



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ingeniería Industrial

Unidad de Posgrado

**Mejora en la gestión de los talleres externos de
confección en una empresa exportadora; enfocado en
un nivel de cumplimiento y calidad**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Dirección de
Empresas Industriales y de Servicios

AUTOR

María Isabel PÉREZ GAO MONTTOYA

ASESOR

Alfonso Ramón CHUNG PINZÁS

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Pérez, M. (2017). *Mejora en la gestión de los talleres externos de confección en una empresa exportadora; enfocado en un nivel de cumplimiento y calidad*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 07-UPG-FII-2017 ✓

**SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO
DE MAGÍSTER EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS**

En la ciudad de Lima, del día veintisiete del mes de abril del dos mil diecisiete, siendo las nueve horas, en acto público se instaló el Jurado Examinador para la Sustentación de la Tesis titulada: **"MEJORA EN LA GESTIÓN DE LOS TALLERES EXTERNOS DE CONFECCIÓN DE UNA EMPRESA EXPORTADORA; ENFOCADO EN UN NIVEL DE CUMPLIMIENTO Y CALIDAD"**, para optar el Grado Académico de Magíster en Dirección de Empresas Industriales y de Servicios. ✓

Luego de la exposición y absueltas las preguntas del Jurado Examinador se procedió a la calificación individual y secreta, habiendo sido APROBADO con la calificación de QUINCE (15).

El Jurado recomienda que la Facultad acuerde el otorgamiento del Grado Académico de Magíster en Dirección de Empresas Industriales y de Servicios, al **Bach. MARÍA ISABEL PÉREZ GAO MONTROYA** ✓

En señal de conformidad, siendo las 10:45 horas se suscribe la presente acta en cuatro ejemplares, dándose por concluido el acto.


Mg. DANIEL HUMBERTO MAVILA HINOJOZA
Presidente


Dr. EULOGIO GUILLERMO SANTOS DE LA CRUZ
Miembro


Dra. TEONILA DORIA GARCÍA ZAPATA
Miembro


Mg. PEDRO MODESTO LOJA HERRERA
Miembro


Dr. ALFONSO RAMÓN CHUNG PINZAS
Asesor

DEDICATORIA

A mis padres Abel y Zoila, a mi esposo Javier, mis Hijos Alejandro e Indhira y mi hermano Luis, por ser mi fortaleza y motivo de superación día a día.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por permitirme cumplir mi sueño, a mi esposo e hijos que cedieron su tiempo para completar este trabajo. Agradezco al Dr. Alfonso Ramón Chung, por su valiosa asesoría y tiempo dedicado al desarrollo de este trabajo; al Ing. Ramón Veliz por su confianza y apoyo; y a todos mis profesores por todas las enseñanzas recibidas.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Situación Problemática.....	1
1.2. Formulación del Problema	4
1.2.1. Problema Principal	4
1.2.2. Problemas Secundarios.....	4
1.3. Justificación de la Investigación	5
1.4. Objetivos de la Investigación	6
1.4.1. Objetivo General.....	6
1.4.2. Objetivos Específicos	6
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes del Problema	7
2.2. MYPE.....	13
2.3. Outsourcing.....	13
2.4. Sistema de Producción.....	14
2.4.1. Sistemas De Producción En Costura.....	15
2.4.2. Descripción de un sistema típico de costura.....	17
2.4.3. Manufactura Modular.....	18
2.4.4. Manufactura Esbelta.....	19
2.4.5. Definiciones De La Capacidad.....	23
2.4.6. Medidas De Capacidad	24
2.5. Planificación.....	26
2.5.1. Planificación De La Producción	26
2.5.2. Programación	26
2.5.3. Diagrama De Gantt.....	27
2.6. Control De La Producción	27
2.6.1. Control De Entrada/Salida (E/S)	28
2.7. Calidad.....	29
2.7.1. Control de Calidad (CC)	30

2.7.2. Herramientas de Control de Calidad	31
2.7.3. Mejora Continua	32
2.8. Capacitación.....	37
2.8.1. Competencias	38
2.9. Indicadores.....	39
2.10. Glosario	39
CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	42
3.1. Hipótesis.....	42
3.1.1. Hipótesis general.....	42
3.1.2. Hipótesis específicas	42
3.2. Identificación de variables	43
3.3. Operacionalización de variables.....	44
3.4. Matriz de consistencia	47
3.5. Tipo y Diseño de investigación.....	49
3.6. Unidad de análisis.....	50
3.7. Población de estudio	50
3.8. Tamaño de muestra	50
3.9. Selección de muestra	51
3.10. Técnicas de recolección de Datos.....	51
3.11. Análisis e interpretación de la información	52
CAPÍTULO 4: SISTEMA DE TRABAJO CON HERRAMIENTAS; DE PRODUCCIÓN ESBELTA Y CONTROL DE CALIDAD	53
4.1. Generalidades	53
4.2. Implementación de Herramientas del Sistema de Producción Esbelto	53
4.2.1. Mapa de la cadena de valor y balance (nivelación) de operaciones	53
4.2.2. Implementación del Sistema de Jalar.	64

4.3. Implementación de Herramientas de Control de Calidad.....	69
4.3.1. Autocontrol o Autoinspección.	69
4.3.2. Registro del resultado de la inspección 100%	70
4.4. Capacitación de personal operativo y auditores sobre calidad, autocontrol y el sistema jalar.....	71
4.5. Manejo de herramientas estadísticas básicas y Mejora continua.	73
CAPÍTULO 5. RESULTADOS	79
5.1. Situación pre test	79
5.1.1. Nivel de cumplimiento.....	79
5.1.2. Nivel de reprocesos	81
5.1.3. Fallas de costura encontradas en órdenes aprobadas.	83
5.2. Situación pos test	84
5.2.1. Nivel de cumplimiento pos test	84
5.2.2. Nivel de reprocesos pos test.....	86
5.2.3. Fallas de costura encontradas en órdenes aprobadas pos test	87
5.3. Prueba de hipótesis	89
5.3.1. Hipótesis Secundaria 1	89
5.3.2. Hipótesis Secundaria 2.....	92
5.3.3. Hipótesis Secundaria 3.....	94
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
6.1. Conclusiones	98
6.2. Recomendaciones	100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Matriz de Polifuncionalidad	22
Cuadro 2. Informe sencillo de E/S.....	29
Cuadro 3. Correlación entre la rueda de Deming y el ciclo PHRA	36
Cuadro 4. Matriz de Identificación de Variables.....	44
Cuadro 5. Matriz de Operacionalización de Variables Independientes	45
Cuadro 6. Matriz de Operacionalización de Variables Dependientes.....	46
Cuadro 7. Matriz de Consistencia.....	48
Cuadro 8. Diseño de la Investigación de Pre Prueba y Post Prueba	50
Cuadro 9. Técnicas de recolección de datos	52
Cuadro 10. Matriz de Análisis de Datos	52
Cuadro 11. Hoja de Ingenieria	65
Cuadro 12. Balance de línea	66
Cuadro 13. Matriz de Polifuncionalidad	68
Cuadro 14. Resumen de Inspección	71
Cuadro 15. Temas de capacitación.....	72
Cuadro 16. Selección del problema a resolver.....	74
Cuadro 17. Plan de actividades para bajar el porcentaje de fallas de costura	77
Cuadro 18. Nivel de cumplimiento – Pre test.....	80
Cuadro 19. Estadísticos de Nivel de Cumplimiento	80
Cuadro 20. Nivel de reprocesos en costura	82
Cuadro 21. Tabla de Frecuencias del Nivel de Reprocesos.....	82
Cuadro 22. Nivel de fallados en órdenes aprobadas.	83
Cuadro 23. Frecuencia de Nivel de fallados en ordenes aprobadas	84
Cuadro 24. Nivel de cumplimiento post test	85
Cuadro 25. Estadísticos Nivel de Cumplimiento post test	85

Cuadro 26; Reprocesos en el taller de Confección post test	86
Cuadro 27. Tabla de Frecuencias del Nivel de Reprocesos post test	87
Cuadro 28. Fallas de costura en órdenes aprobadas	88
Cuadro 29. Frecuencia de fallas de costura en ordenes aprobadas	88
Cuadro 30. Prueba de normalidad de la variable Nivel de cumplimiento.....	89
Cuadro 31. Comparación de medias de pre y post test	90
Cuadro 32. Prueba t-student para la hipótesis secundaria 1	91
Cuadro 33. Frecuencias pre y pos test variable 2	92
Cuadro 34. Frecuencia Esperada varible 2 por chi-cuadrado	93
Cuadro 35. Prueba chi-cuadrado para la hipótesis secundaria 2.	94
Cuadro 36. Frecuencia del pre y pos test hipótesis 3	95
Cuadro 37. Frecuencia Esperada variable 3 por chi-cuadrado.....	96
Cuadro 38. Prueba chi-cuadrado para la hipótesis secundaria 3 ..	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución por Línea de producción.....	16
Figura 2. Distribución Modular.	16
Figura 3. Proceso de costura (nivel macro).	17
Figura 4: Mapa de la cadena de valor.....	21
Figura 5. Representación gráfica de la carga y capacidad	24
Figura 6. Diagrama de Gantt	27
Figura 7. Analogía del tanque de líquido para el control Entrada/Salida.	28
Figura 8. El ciclo de Shewhart	32
Figura 9. Se continúa el ciclo una y otra vez, mejorando la calidad sin parar a un coste cada vez más bajo	33
Figura 10. La Sombrilla de Kaizen.....	34
Figura 11. La Rueda de Deming.....	35
Figura 12. Ciclo revisado de PHRA	36
Figura 13. Diagrama de operaciones del t-shirt estilo 283830	55
Figura 14. Distribución inicial de la línea de producción	57
Figura 15. Mapa de la Cadena de Valor Inicial	59
Figura 16. Distribución final de la línea de producción	61
Figura 17. Mapa de la Cadena de Valor Mejorado.....	63
Figura 18. Distribución de fallas por tipo de máquina y zurcido	74
Figura 19. Análisis de la causa raíz del problema	76
Figura 20. Meta del mes.....	76

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. ENTREVISTA	104
Anexo 2. Gantt para Control de la Producción	106
Anexo 3. WIP	107
Anexo 4. Formato de control de Calidad	108
Anexo 5. Evaluación del personal	109

RESUMEN

La presente tesis propone una alternativa de solución a problemas de cumplimiento y calidad que tienen las empresas exportadoras de prendas de tejido de punto, que para cumplir con sus compromisos de exportación, utilizan a talleres externos para la confección de prendas. La mayoría de talleres son MYPEs dirigidos por empresarios guiados por sus habilidades y experiencias, que no manejan sistemas de control de producción ni calidad adecuados.

Este trabajo busca mitigar la variabilidad de la producción y la calidad en los talleres de confección, lo cual afecta directamente el cumplimiento a tiempo de los compromisos de embarque de la Empresa exportadora. Para la presente investigación se eligió una empresa exportadora de prendas que terceriza todos sus procesos de producción y uno de los talleres de confección con que trabaja. Se plantea que la empresa exportadora asuma el rol de guía en el proceso de cambio del taller.

El objetivo de la investigación es implementar herramientas de Producción Esbelta, Control de Calidad y Capacitación en los talleres externos de confección que la Empresa exportadora contrata, para mejorar el nivel de cumplimiento y calidad en las órdenes de fabricación.

El diseño de la investigación es aplicada cuasi experimental en series de tiempo, se ha aplicado estadística inferencial. El resultado muestra que se logró mejoras en los indicadores de nivel de cumplimiento y calidad, los cuales pueden verse en las pruebas de hipótesis.

Palabras claves

Nivel de cumplimiento, calidad, capacitación.

ABSTRACT

This thesis proposes an alternative solution to the problems of compliance and quality that the exporting garments knitting companies that use external workshops for the preparation of garments to fulfill their export commitments. In general, most of the external workshops are MYPEs led by entrepreneurs based on their own skills and experience, and that not use appropriate process nor quality control.

The objective is to mitigate the variability of production and quality in the external workshops, which affects to the fulfillment of production orders in time. For this work, an exporting garments company that outsources all its production stages and one of their external workshop were selected. It is proposed that the exporting company should assume a guiding role in the training process of its workshop.

The objective of this work is to research and implement tools of Lean Production, Quality Control and to train external workshops hired by the exporting companies; to improve the compliance and quality of the production orders.

The design of the present research is quasi-experimental in time series, also with applications of inferential statistics. The results shows improvements in compliance and quality indicators, which can be saw in the hypothesis tests.

Keywords

Level of compliance, quality, training

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación Problemática

La Empresa objeto de esta tesis, se dedica a la exportación de prendas de algodón, exporta para Italia, Francia, España, Estados Unidos, Canadá, México, Colombia, Brasil y Argentina.

La empresa obtiene los pedidos de sus clientes, estima la necesidad de hilo de algodón según las ordenes de pedido y compra el hilo; la fabricación de la tela y prendas lo encarga a terceros (servicios o talleres externos). Los talleres o servicios con los que trabaja, hacen los siguientes procesos: tejeduría de tela, teñido de tela, moldes, corte, confección, bordado, estampado, lavandería y acabado.

Cada orden de pedido, agrupa diferentes modelos de prendas, por los que la empresa genera la (s) orden (es) de fabricación, en función al modelo y tipo de prenda.

El presente trabajo se enfocará en los talleres externos de confección, dado que la empresa exportadora tiene problemas con el deficiente nivel de cumplimiento de las órdenes de fabricación que les entrega para confeccionar.

La mayoría de talleres tienen atrasos de 5 a 15 días y a veces la empresa tiene que recoger las órdenes de fabricación inconclusas para terminar de confeccionarlas en otro taller.

Las causas del deficiente nivel de cumplimiento de los talleres, son:

- a.- Problemas de calidad y
- b.- Sistema de producción inadecuado o empírica.

Debido al tamaño de las órdenes de fabricación, se contrata a talleres externos pequeños (MYPEs), cuya capacidad instalada oscila entre 15 y 50 máquinas de costura. Como caso de estudio se seleccionó uno de los talleres de confección con el que trabaja la empresa exportadora, este taller tiene 30 máquinas de costura pero trabaja con 14, por falta de personal; tiene 18 trabajadores: un supervisor, un repartidor, 13 operarios de máquina, un mecánico a medio tiempo, 1 manual y 2 inspectoras: el personal de inspección apoya en operaciones manuales cuando es necesario.

Los ingenieros de proyecto de la empresa Exportadora, reciben de planeamiento, el programa de órdenes de fabricación para dos meses, el cual se va actualizando en la medida que ingresan los pedidos. Con este programa, el ingeniero de proyectos convoca a diferentes talleres de confección que según su parque de máquinas, personal y experiencia en la elaboración de prendas para exportación, se ajustan a los requerimientos del programa de producción; evalúa la capacidad de los talleres, y selecciona a los talleres con los que se va a trabajar; comunica al área de Control de Calidad para que haga la evaluación del taller, en cuanto a condiciones de trabajo, personal de calidad; una vez que Control de Calidad aprueba el taller; el ingeniero de proyecto lo contrata, especificando, la carga que se le va asignar (cantidad de prendas por orden de fabricación) y fecha en que debe terminar de confeccionar la orden; con esta información elabora un Gantt de control de producción (ver anexo 2). El ingeniero de proyecto semanalmente presenta un informe de inventarios en proceso (WIP, work in process), al área de planeamiento, ver anexo 3.

La Empresa envía a su personal de auditoria de calidad, a los talleres externos que le prestan servicio, para dejar las instrucciones de trabajo y hacer auditorias en el proceso de confección de prendas de las órdenes de fabricación asignadas a ellos. Cuando el taller tiene prendas terminadas, estas son inspeccionadas tanto por el inspector del taller como por las auditoras de la Empresa al 100%. Y son clasificadas, en prendas de primera, segunda e incompletos y enviadas de vuelta a la Empresa.

Estas prendas regresan a empresa para continuar con el siguiente proceso, según el plan general, que puede ser: estampado, bordado, lavados especiales o directamente a los talleres externos de acabados.

El taller de acabados, realiza la última parte del proceso, aquí también se revisa al 100% las prendas de cada orden de fabricación por apariencia, antes de planchar las prendas; y aún se encuentra un alto porcentaje de fallas de confección los que son arreglados en este mismo taller. Lo que ocasiona un incremento en los costos.

Los deficientes niveles de cumplimiento y de calidad, en las órdenes de fabricación trabajadas en los talleres externos, trae como consecuencia que algunos despachos no salgan a tiempo, ocasionando atraso en los programas de embarque, generando descontento en los clientes y gastos en fletes aéreos para la Empresa.

De mantenerse esta situación, la Empresa, seguirá incurriendo en gastos innecesarios. Por otro lado los retrasos en los embarques de las órdenes de fabricación pueden ocasionar que los clientes cancelen los pedidos, ocasionando grandes pérdidas a la Empresa, además de causar reclamos, descuentos, devoluciones, desconfianza y hasta pérdida del cliente. Bajo este escenario la empresa terminaría quebrada.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema Principal

¿Cómo impacta la implementación de herramientas de Producción Esbelta, Control de Calidad y capacitación en los talleres externos que la Empresa contrata, en el nivel de cumplimiento y calidad en las órdenes de fabricación?

1.2.2. Problemas Secundarios

- a.- ¿Cómo impacta la implementación de herramientas de Producción Esbelta en el nivel cumplimiento de las ordenes de fabricación confeccionadas en los talleres externos que la Empresa contrata?
- b.- ¿Cómo impacta la implementación de Herramientas de Control de Calidad en la disminución del porcentaje de re-procesos en las ordenes de fabricación confeccionadas en los talleres externos que la Empresa contrata?
- c.- ¿Cómo impacta la capacitación en el personal de los talleres de confección y los auditores de la empresa; en la disminución de los porcentajes de falla de costura, en las ordenes de fabricación “aprobadas”, que se detectan en los talleres de acabados?

1.3. Justificación de la Investigación

Mejorando el nivel de cumplimiento y calidad en las ordenes de fabricación que se hacen en los talleres externos de confección, la Empresa va a poder mejorar el cumplimiento con las fechas de embarque, mejorar la calidad, disminuir los sobre costos, por re procesos: composturas y zurcidos, todo esto redundara en menores costos por tanto mayores beneficios para la Empresa.

Como resultado final se obtendría a un cliente satisfecho por los cumplimientos con los despachos de las órdenes de fabricación, a tiempo y con la calidad deseada.

Esta tesis, beneficiará a los dueños de la empresa, le permitirá un mejor control sobre los programas de producción que se hacen en los talleres externos de confección, y asegurar la calidad de los productos que allí se elaboran, esto a su vez se verá reflejado en la disminución de los costos por re procesos, fletes aéreos. Beneficiará también a los talleres externos de confección, a organizarse a ser más eficientes y ser más rentables. Beneficiará a los clientes porque recibirán sus pedidos a tiempo con la calidad requerida. Servirá de guía para otras empresas del mismo sector que adolecen del mismo problema.

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo General

Implementar herramientas de: Producción Esbelta, Control de Calidad y capacitación en los talleres externos de confección que la Empresa contrata; para mejorar el nivel de cumplimiento y calidad en las órdenes de fabricación.

1.4.2. Objetivos Específicos

- a.- Implementar herramientas de Producción Esbelta, que permita mejorar el nivel de cumplimiento de las órdenes de fabricación, confeccionadas en los talleres externos, que la Empresa contrata.
- b.- Implementar herramientas de Control de Calidad en los talleres externos que la empresa contrata, para disminuir los porcentajes de reprocesos en las órdenes de fabricación confeccionadas por ellos.
- c.- Capacitar tanto al personal de talleres externos de confección, como a los auditores de la Empresa, para disminuir los porcentajes de fallas de costura en las órdenes de fabricación “aprobadas”, que se detectan en los talleres de acabados.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Problema

A continuación se muestran algunas investigaciones afines, que se han tomado como referencia para la presente investigación:

La investigación de Pineda (2011) se basó en encontrar el impacto de las competencias laborales uso, reparación y mantenimiento de la tecnología, sobre el rendimiento de los procesos productivos, bajo el modelo SCANS (Secretaria de la Comisión de trabajo sobre la consecución de habilidades necesarias, del departamento de trabajo de los Estados Unidos) en una empresa textil. Para lo cual construye un modelo que explique la relación entre la eficiencia en el trabajo de un operario con sus competencias laborales, la experiencia y las horas de capacitación. Para ello identifica los procesos y sus respectivos elementos de aprendizaje que facilitan la valoración de competencias. Este estudio encuentra la relación entre las competencias laborales y la productividad de los procesos, teniendo presente que no todos los puestos de trabajo u oficios ofrecen la misma oportunidad de aprendizaje lo que puede afectar la efectividad de los programas de formación, en una empresa del sector manufacturero textil.

El resultado de Pineda (2011) fue encontrar un método para transferencia de competencias útiles para la producción, las cuales se enfocan en el desarrollo de habilidades del trabajador para reparar los fallos de su proceso y mejorar

los resultados del mismo (autocontrol); además concluye que el número de horas de capacitación recibidas por el trabajador en los últimos 10 años no determina un mejor desempeño. Plantea la necesidad de que las empresas orienten la capacitación al desarrollo de la capacidad de toma de decisiones, el estímulo de la creatividad, habilidades comunicativas; que contribuyen a una mayor comprensión de su puesto de trabajo. También evidencia, las teorías de rotación de los puestos de trabajo y polivalencia. Este trabajo utiliza técnicas de observación estructurada, uso de formularios y entrevistas.

La investigación de Pineda (2011) es importante para la presente investigación para saber lo que se debe privilegiar en la capacitación de los trabajadores en beneficio del desempeño de los procesos y poder orientar los temas de capacitación en el sistema de producción esbelta.

Aguirre (2006) realiza un estudio sobre una pequeña empresa del emporio Gamarra, en la que buscó incrementar la productividad para poder salir adelante en un mercado tan competitivo como es el sector de confecciones.

Aguirre (2006) encontró una empresa desordenada con una inadecuada gestión organizacional; siendo el principal motivo la poca confianza del microempresario en invertir para el desarrollo de su negocio. Como consecuencia, pone en riesgo la existencia de la empresa. El principal objetivo de esta investigación es el de dar los lineamientos para el desarrollo de un plan de reestructuración de las operaciones en la pequeña empresa objeto del estudio. Los instrumentos utilizados fueron encuestas y entrevistas. La investigación demuestra que se es factible aplicar herramientas de gestión en manejo de recursos y asignación del trabajo y concluye con una propuesta de plan de reestructuración de las operaciones y estrategias a implementar en esta pequeña empresa.

El trabajo de Aguirre (2006) es útil ya que presenta el análisis de una microempresa, sus limitaciones y los lineamientos de reestructuración.

Carvallo (2014) resalta la importancia de la competitividad en el mercado de

las exportaciones de confecciones, por lo que es vital para las empresas exportadoras de confecciones del Perú implementar medidas que eleven la producción y mejorar la competitividad en términos de agilidad, velocidad de respuesta y flexibilidad. Por esta razón, propone la aplicación de conceptos de manufactura esbelta como es el manejo de los siete desperdicios, mapa de la cadena de valor en una línea de producción de costura en una empresa de confección de tejido de punto, frente al sistema tradicional que emplean la mayoría de empresas. El objetivo fue reducir: los tiempos de entrega de mercadería, los tiempos de ciclo, inventarios en proceso, movimientos innecesarios.

Carvallo (2014) plantea 5 elementos orientados a reducir los principales factores de desperdicio del sistema convencional:

- a) reducción del tamaño de la línea,
- b) implementación del sistema de producción unitaria,
- c) implementación del sistema jalar,
- d) aplicación de incentivos grupales y
- e) incremento de la frecuencia de despachos al proceso de acabado.

Finalmente, Carvallo (2014) presenta los resultados de la aplicación del modelo propuesto; donde se logra reducir los tiempos de respuesta de 4,03 días a 0,89 días, los tiempos de ciclo de producción de 4,84 minutos a 4.68 minutos, la reducción de los inventarios en proceso de 12.200 prendas a 2.800 prendas y movimientos innecesarios 146 minutos por día. Este trabajo es útil para esta investigación en la aplicación del mapeo de la cadena de valor, la implementación de producción unitaria, la reducción de inventarios y tiempos que no agregan valor al producto, con el fin de obtener una respuesta rápida.

Villaverde (2012) reporta los problemas de calidad en la línea de producción en la empresa de envases y envolturas plásticas que ocasionan un alto porcentaje de productos rechazados por los clientes, adicionalmente un alto porcentaje de merma, lo que afecta la rentabilidad de dicha empresa y la pérdida de su participación en el mercado. Este trabajo se enfoca en

desarrollar una metodología para la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en los Catorce Principios de Deming y la aplicación de mejora continua. Muestra los diferentes procesos de la empresa y sus falencias y las propuestas de cambio aplicando la herramienta de PDCA, en uno de los procesos críticos de fabricación logrando reducir la variación común y su estandarización. El sistema de calidad propuesto tiene como pilares las Cuatro Dimensiones del conocimiento del Dr. Demming:

1. Reconocimiento de la existencia del sistema,
2. Teoría de la variación,
3. Teoría del conocimiento y
4. Psicología del ser humano.

Villaverde (2012) espera que en el primer año de implementación el Sistema de Gestión de Calidad, la empresa obtenga un ahorro de 110,000 por cada 1200 Tn de material procesado. Este trabajo es importante para esta investigación ya que muestra la aplicación de herramientas de PDCA.

Rubinfeld (2011) propone una guía práctica sobre cómo transformar un grupo de trabajadores de una empresa, en un equipo de trabajo de alto rendimiento. Propone un concepto productivo innovador de fácil aplicación orientado a:

- Optimizar la gestión operativa, sacando el máximo aprovechamiento de los recursos operativos, a través de la mejora continua.
- Mejorar la velocidad de respuesta, con calidad, orientada a la satisfacción del cliente.
- Plantea un nuevo enfoque en las relaciones en el ámbito laboral, enfocándose en el recurso humano, piedra angular de la producción, especialmente en la industria de confecciones donde predomina la mano de obra directa.
- Formar y capacitar a los trabajadores en el logro de objetivos; para lo cual se refuerza la formación táctica y técnica; formación física y psicológica; la formación para el autocontrol y finalmente la formación de equipos.
- Integrar a los trabajadores en equipos de trabajo, comprometidos y motivados.
- Rediseñar la organización haciéndola inteligente, ágil y flexible, capaz de

hacer frente a los mercados cambiantes y a los más exigentes clientes.

Rubinfeld (2011) propone dinámicas y ejercicios para la formación e integración de equipos de trabajo; que fueron de utilidad para la formación del equipo de trabajo en el taller externo; para formar trabajadores polifuncionales, responsables de la calidad de su trabajo (autocontrol), enfocados en la satisfacción tanto del cliente interno como externo, comprometidos en la mejora continua.

López (2013) plantea el problema de pérdida de competitividad por envíos tardíos de la fábrica metal mecánica Motor Baja S.A. como parte del corporativo Dankoll Motor, frente a las plantas de Estados Unidos y la India. Para encontrar una solución a los retrasos en las entregas, utiliza el mapeo de la cadena de valor interno, herramienta de la manufactura esbelta, que le sirve para encontrar las principales fuentes de desperdicio en el proceso de producción, determinar los procesos que no agregan valor al producto, encontrar la causa raíz del problema y la oportunidad de mejora. A partir del mapeo de la cadena de valor proponer mejoras, mediante eventos Kaisen y reduce los costos de producción, como conclusión proponer un mapa de la cadena de valor futuro, donde hay una reducción en el tiempo de producción y operarios multivalentes; además determina el nuevo tiempo tack.

Otro punto que aborda López (2013) es la producción por unidad y reducción de los stocks en proceso. Este trabajo es útil en la presente investigación ya que determina el mapa de la cadena de valor en los talleres externos, para eliminar las actividades que no agregan valor a la producción.

Torres (2011) platea el problema de cómo la motivación del personal en la empresa Peruvian Glass S.A. afecta a la gestión de Calidad. El objetivo es desarrollar una herramienta de análisis y evaluación de como la motivación afecta la calidad. Para lo cual elabora la siguiente hipótesis: La motivación afecta en forma significativa al sistema de Gestión de Calidad de Peruvian Glass S.A. Este trabajo es una investigación empírica y en él han usado encuestas y cuestionarios para la recopilación de información.

Torres (2011) menciona la importancia de la motivación sobre la gestión de las personas; pone sobre manifiesto la relación directa de la motivación laboral con los sistemas de Gestión de calidad y cómo influye en los resultados del trabajo; para lo cual ha medido los resultados de reprocesos causados por la persona y ha medido la motivación laboral usando cuestionarios de Auditoría del Sistema Humano – Motivación: ASH_MOT. Concluyendo que efectivamente los 6 índices motivacionales que componen la motivación afectan el porcentaje de reprocesos tipo A curvo, causado por la persona, siendo el índice de conciencia de resultados e índice de significado percibido, según el cuestionario de Auditorías del Sistema Humano – Motivación ASH_MOT, los que más afectan a la motivación laboral en la empresa. Utiliza como Instrumentos: entrevistas, encuestas.

La investigación de Torres (2011) resulta útil para entender y medir la motivación de las personas en un área manufacturera, y poder hallar una relación con los niveles de fallados que se ocasionan en la micro empresa, este trabajo ayudo en la elaboración del contenido de las capacitaciones para lograr mejoras en la respuesta de trabajo.

Briceño (2013) formula problemas de atrasos y calidad que tiene una empresa dedicada a la comercialización de prendas de vestir de algodón para la exportación, un mercado tan competitivo donde la respuesta rápida y la calidad son elementos muy importantes. La empresa en mención encarga las actividades productivas (hilatura, tejido, teñido y confección) a terceros. Centra el estudio en la parte textil específicamente en los proveedores de servicio de teñido de la tela que demoran el doble de tiempo en la entrega de la tela (en promedio 20 días); y hace una propuesta para la solución de problemas en base a los principios de la mejora continua.

Finalmente, Briceño (2013) propone una serie de medidas tanto para las empresas como para los proveedores de servicio para mejorar el desempeño, con lo que esperaba mejorar la eficiencia de 48% a 67%, disminuir las mermas por reprocesos de 20% a 5%. Este trabajo muestra las alternativas de manejo

con los proveedores de servicio en la implementación de las herramientas de mejora continua.

2.2. MYPE

Según el D.S. N° 013-2013-Produce. MYPE es la unidad económica constituida por una persona natural o jurídica que considera los siguientes parámetros:

- Micro empresa, ventas anuales hasta el monto máximo de 150 UIT
- La Pequeña empresa, ventas anuales superiores a 150 UIT hasta 1700 UIT.

2.3. Outsourcing

Según Brown and Wilson (2005), se define los siguientes conceptos:

Outsourcing.- Es el acto de obtener servicios de una fuente externa.

Outsourcing de proceso de negocio (BPO).- Este se produce cuando una organización sede la gestión de un proceso del negocio en particular (como la contabilidad o producción) a un tercero, que se especializa en ese proceso. En teoría la empresa de BPO puede completar el proceso asignado de manera más eficiente, dándole a la firma original la libertad de concentrarse en sus competencias básicas.

Outsourcing es esencialmente una simple redefinición de las competencias básicas de una corporación y sus relaciones externas a largo plazo. Estas

competencias básicas y relaciones externas a largo plazo se identifican con los siguientes propósitos:

1. entregar el mejor producto posible al cliente final y,
2. asegurar el nivel más alto de producción de la compañía en sí.

A continuación se mencionan algunos de los beneficios más atractivos del proceso de outsourcing:

- Incrementa las oportunidades de venta.
- Mejora la imagen corporativa y sus relaciones públicas.
- Previene las oportunidades perdidas.
- Reduce los costos anuales casi inmediatamente.
- Permite que el negocio se enfoque a sus competencias básicas.
- Reduce o elimina quejas de los clientes.
- Aumenta la fidelidad de los clientes.
- Reduce costos en proyectos y eventos.
- Mejora la competitividad de la empresa.
- Genera tiempo y recursos disponibles.

2.4. Sistema de Producción

“Un sistema de producción consiste en insumos, procesos productos y flujo de información que le conecta con los clientes y el ambiente externo” (Krajewski, 2000, p. 3). Los insumos incluyen personas, materiales, capital, tierras y energía.

2.4.1. Sistemas De Producción En Costura

Según Carvalho (2014), de acuerdo al sistema y la distribución de la línea, la producción en costura puede ser clasificar:

- sistemas de prenda completa; esto es hecho por un operario en un solo puesto, el operario hace la prenda completa.
- por proceso, el taller se divide en secciones especializadas en un tipo de proceso, normalmente: partes, ensamble y acabados.
- en línea, consiste en armar líneas de producción por modelo, se asigna las operaciones según el balance de línea. El abastecimiento a las máquinas son por paquetes de 30 a 40 unidades. Este es el sistema más usado, tiene altos stocks en proceso, ver Figura 1.
- modular. Aplica el concepto de celdas de manufactura flexibles y consiste en armar líneas de producción pequeñas con la mínima cantidad de operarios posible, e ir confeccionando las prendas una a una, bajo el sistema jalar, stock en procesos mínimos. La Figura 2 muestra un ejemplo de sistema modular.



Figura 1. Distribución por Línea de producción.

Fuente: Tomado de Carvallo (2014)

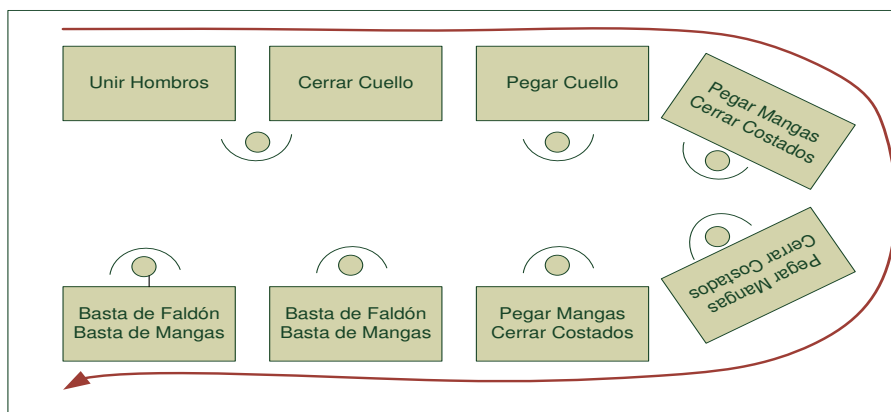


Figura 2. Distribución Modular.

Fuente: Tomado de Carvallo (2014)

2.4.2. Descripción de un sistema típico de costura

Según Carvallo (2014), “el proceso de costura consiste principalmente en ensamblar las piezas cortadas, obteniendo una prenda”. La cantidad de piezas va a depender del modelo que se vaya a confeccionar.

El ensamble de las piezas se realiza a través de una serie de operaciones de costura que se llevan a cabo mediante la utilización de máquinas de coser especializadas por tipo de costura. La Figura 3 muestra el proceso de costura a nivel macro.

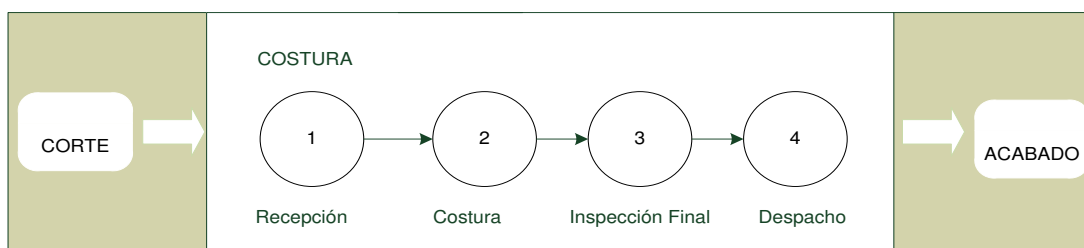


Figura 3. Proceso de costura (nivel macro).

Fuente: Tomado de Carvallo (2014)

La recepción consiste en verificar el contenido de las órdenes de producción que corte entrega a costura, y preparar los paquetes para su ingreso a línea. Normalmente los lotes son de 300 a 1000 prendas divididos en paquete de 30 a 40 prendas cada uno. Luego de la costura, es usual que se realice una inspección final. El despacho es una actividad mediante la cual se verifica que los paquetes estén completos, se registra su salida en el sistema de información, y se realiza el despacho físico al siguiente proceso usualmente el proceso de acabado. Usualmente el despacho no es paquete por paquete, se

acostumbra acumular paquetes y realizar algunos despachos durante el día.

2.4.3. Manufactura Modular

De acuerdo con Rubinfeld (Sarache y Javier, 2000 pg 51, 52), la manufactura modular se define como el cambio en la naturaleza técnico-filosófica de la forma de operar una empresa, orientada a mejorar la eficiencia de la empresa, esto implica una nueva actitud de todos los integrantes de la empresa, la manufactura modular, crear un marco de mejora continua y un sistema flexible orientado hacia las necesidades del cliente en tiempo de entrega oportuno y con la calidad requerida. Desde el punto de vista filosófico, recoge los conceptos de Justo a Tiempo, desde el punto de vista técnico, exige un cambio de manejo en la línea, haciéndolo más flexible y la promoviendo el trabajo en equipo y la polivalencia de los operarios, todos trabajan bajo los criterios de calidad total. Ventajas de la manufactura modular:

- a. Reducción de los costos de producción, representado en el aumento de la eficiencia de la mano de obra, reducción del inventario en proceso y la disminución de los gastos por concepto de manejo de materiales.
- b. Reduce el ciclo de fabricación.
- c. Mejora la calidad debido a la implementación de sistemas de autocontrol y además porque es más fácil la detección temprana de errores debido al bajo nivel de inventarios.
- d. Mejor aprovechamiento de la planta, dado que el reordenamiento de los equipos y la disminución de los niveles de inventario, elimina recorridos innecesarios y la necesidad de espacios para el almacenaje.

- e. Disminuye el índice de rotación y ausentismo del personal creando un mejor clima laboral.

Modulo.- Un módulo, es un equipo de trabajadores asignados a la fabricación de un producto específico, organizados de tal forma que el producto fluya de forma rápida y sincronizada de acuerdo al orden de sus operaciones. Para lograrlo, es necesario previamente estimar los tiempos de producción por cada operación y llegar a un modelo de distribución de cargas de trabajo o balaceo modular, buscando el aprovechamiento del factor humano, las máquinas y el espacio.

2.4.4. Manufactura Esbelta

El término Lean Production, es utilizado por primera vez en el libro “The Machine that Changed the World” de James Womack, Daniel Jones y Daniel Roos; En publicación en español “La máquina que cambio el mundo”, lo traducen como producción ajustada; algunos autores también lo llaman Sistema de Producción Toyota- SPT, para el presente trabajo se utilizará el término Manufactura Esbelta, que es empleado en los diferentes países de habla española.

Eiji Toyoda y Taiichi Ohno, de la Toyota Motor Company de Japón, fueron pioneros en el concepto de manufactura esbelta, después de la Segunda Guerra Mundial, aplicaron diversos métodos y herramientas para reducir los desperdicios, para conseguir un sistema de producción flexible, con cambios rápidos de productos, que permita manejar una mayor variedad de modelos; reducción en costos en base a reducir movimientos innecesarios, reducción de espacios en la fabricación, más orden, menos inventarios en proceso, menos defectos, menos horas de trabajo de ingeniería, .

La manufactura esbelta combina las ventajas de la producción en masa y la artesanal, con lo que se evita los altos costes de la primera y la rigidez de la

última. La manufactura esbelta emplea trabajadores multicualificados en toda la organización y emplea máquinas altamente flexibles y cada vez más automatizadas, para producir grandes volúmenes de productos variados. (Womack, et al., 1990).

Entre las herramientas que emplea la manufactura esbelta se tiene:

- Análisis de valor agregado
- 5 Ss.
- Kaizen Blitz
- Cambios Rápido (SMED)
- Mantenimiento Productivo Total (TPM)
- Calidad Total
- Celda de Manufactura
- Kanban
- Indicadores de tiempo y desempeño

Los 5 principios del Pensamiento Esbelto

- Definir el valor desde el punto de vista del cliente
- Identificar la corriente del valor y eliminar los “desperdicios”, pasos que no agregan valor.
- Crear el flujo del valor
- Sistema Halar, producir solo por orden del cliente, minimizar los inventarios.
- Perseguir la perfección, una vez que se alcanzan los primeros 4 pasos, añadir eficiencia siempre es posible.

(Pérez, et al., 2007)

2.4.4.1. Mapa de la cadena de valor. Es una herramienta que sirve para ver y entender un proceso, este mapa muestra el movimiento de lo que el cliente valora, se incluye los materiales, información y procesos que fluye desde el proveedor hasta el cliente. En este mapa se puede visualizar aquello que no genera valor y los desperdicios, aquello que no paga el cliente y es una carga para la empresa; esto permite encontrar los puntos que se tienen que priorizar en la mejora, optimizar los escasos recursos disponibles en los puntos clave.

Terminado de diseñar el mapa de la cadena de valor se determina la ruta crítica para mejorar:

- El proceso en función al plan estratégico de la empresa
 - La ruta que provee mayor ingreso para la empresa
 - Incrementar líneas de producto que permita mayor ingreso a la empresa.
- (Cabrera, 2011), ver Figura 4.

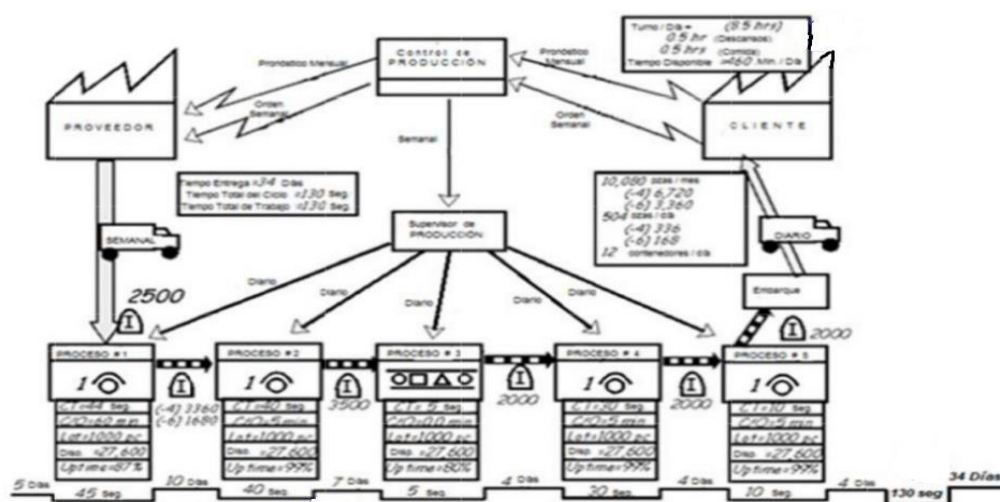


Figura 4: Mapa de la cadena de valor


Fuente: Datos tomados de Cabrera (2011)

2.4.4.2. Sistema Jalar (Pull). Este términos sencillos indica que solo se debe producir un bien o servicio cuando el cliente lo solicita, del mismo modo en la línea de producción solo se produce cuando es atraído por la etapa siguiente del proceso, esto reduce los inventarios en proceso, se tiene un control visual del avance de la producción (Womack, et al., 2005).

2.4.4.3. Matriz de Polifuncionalidad. Rubinfeld (2005); define la polifuncionalidad como la destreza o habilidad que tiene un operario para ejecutar varias operaciones. Esto permite que al momento de balancear la línea los trabajadores tengan el menor índice de desocupación, mitiga la caída de la producción por la falta de algún trabajador; y lo más importante debe verse como una oportunidad de desarrollar al trabajador.

La matriz de polifuncionalidad es un instrumento gráfico donde se registra el grado de destreza del personal para determinado artículo. Ver el Cuadro 1.

Cuadro 1. Matriz de Polifuncionalidad

CUADRO H MATRIZ DE POLIFUNCIONALIDAD									
Operación Operador	Dobladillar Boca de Bolsillo 50	Fijar Bolsillo 60	Colocar Cartera Izquierda 90	Pespunte Cartera Izquierda 100	Unir Delantero Colocando Cartera Doble 120	Pespuntar Delantero hasta Entrepierna 130	Revisar, Prolijar Compaginar Delantero 140	(1)	recubrir basta cuerpo 320
Juan Ortiz	▼	□	▼					...	
Oscar Nuñez	□	▼	★					...	
José Díaz	▼	▼	★					...	
Inés González	○	□	▼					...	
María López		○	□	▼				...	
Alba Pérez			○	□	▼			...	
Ana Alonso					□	▼	★	...	
Armando Maldonado					□	▼	★	...	
Silvia Oltra						□	▼	...	
Norma Estevez						□	▼	...	
Josefa Dominguez								...	▼
<div>  <p> ▼ Operación Asignada y Eficiencia Mayor o Igual a 100% □ Eficiencia entre 80% y 99% ○ Eficiencia entre 60% y 79% ★ Próxima Etapa de Aprendizaje </p> </div> <div>(1) Completar con una columna por cada operación restante del ciclo</div>									

Fuente. Tomado de Rubinfeld (2005). Sistema de Manufactura Flexible

2.4.4.4. Balance de línea. Según Rubinfeld (2005), es ordenar las operaciones y actividades buscando el equilibrio (balanceo), considerando que cada operación tiene tiempos diferentes. Es buscar repartir el trabajo entre los diferentes operarios una carga homogénea, de tal manera que permita el flujo continuo del producto entre los diferentes puestos. En el balanceo se determinará cuantas personas hacen una operación, o si una persona hace varias operaciones. Factores que intervienen en el balanceo:

- Tiempos por operación (tipo de máquina)
- Nivel de producción deseado
- Jornada laboral

2.4.5. Definiciones De La Capacidad

Según Chapman (2006) para las empresas de manufactura, la capacidad es la tasa de producción y generalmente, se mide como la salida o resultado del proceso por unidad de tiempo.

Para planificar la capacidad, se tiene que tener en cuenta la carga del proceso, que representa el trabajo planificado para el proceso durante un periodo determinado. En la Figura 5, se puede ver la representación gráfica tanto de la capacidad como de la carga, allí se puede apreciar la relación entre ambas, en donde la carga está representada por la cantidad de agua dentro del tanque y la capacidad por la velocidad a la que éste se vacía.

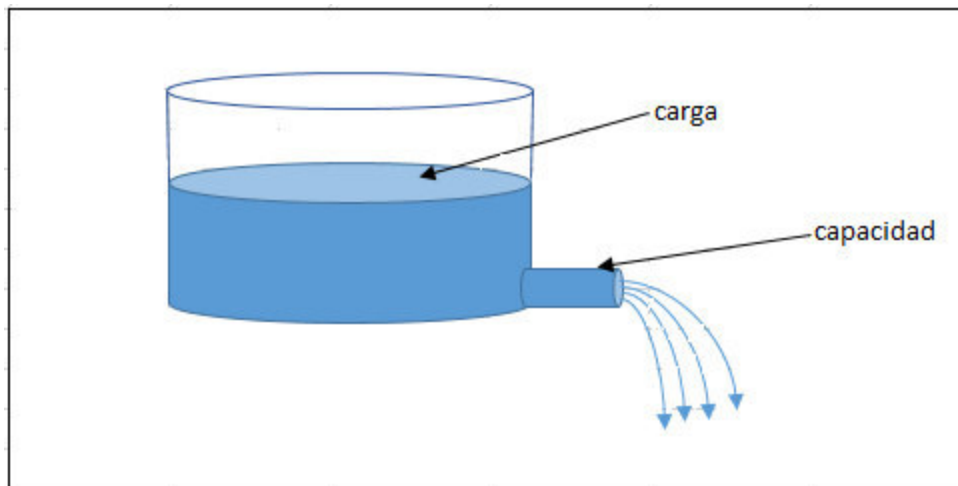


Figura 5. Representación gráfica de la carga y capacidad

Fuente. Tomado de Chapman. (2006)

La planificación de la capacidad es el proceso que mide y concilia la diferencia entre la capacidad disponible del proceso y la capacidad requerida para administrar de manera apropiada una carga, con el objetivo de satisfacer los tiempos de producción para el cliente cuyos pedidos representan la carga. El proceso de planificación requiere que el responsable de la planificación ajuste la capacidad para atender la carga o, en algunos casos, ajustar la carga a la capacidad disponible. Chapman dice que hay poca flexibilidad en la capacidad disponible, por tanto los responsables de la planificación tendrán que administrar la carga mediante compromisos de pedidos y reservas en el corto plazo para atender la carga, a fin de mantener un alto nivel de servicio respecto de las necesidades de los clientes.

2.4.6. Medidas De Capacidad

En esta sección Chapman (2006), define algunas medidas de capacidad de uso frecuente, haciendo la recomendación pertinente ya que casi todas ellas emplean estándares de tiempo de alguna manera que pueden variar en

función de curva de aprendizaje y otros factores; para lo que recomienda se deben revisar periódicamente.

_ **Utilización.** En general, la utilización muestra las horas máximas que se espera estar activo en el centro de trabajo. Hay muchos factores que pueden afectar el número de horas que el equipo puede utilizarse, incluyendo problemas con las máquinas, ausentismo laboral, problemas con materiales y otros tipos de retrasos. Por lo tanto, la utilización la define como:

$$\text{Utilización} = (\text{Horas trabajadas})/(\text{Horas disponibles}) \times 100\%$$

o, desde una perspectiva de producto:

$$\text{Utilización} = (\text{salida real})/(\text{capacidad de diseño}) \times 100\%$$

_ **Eficiencia.** La eficiencia mide básicamente la salida real de un área definida, en comparación con la tasa estándar de producción en el mismo número de horas.

$$\text{Eficiencia} = (\text{horas estándar producidas})/(\text{horas trabajadas}) \times 100\%$$

o, desde una perspectiva de producto:

$$\text{Eficiencia} = (\text{tasa producción actual})/(\text{tasa producción estándar}) \times 100\%$$

_ **Capacidad nominal.** Se define como el producto del tiempo disponible, la eficiencia y la utilización.

$$\text{Capacidad nominal} = (\text{tiempo disponible}) \times (\text{eficiencia}) \times (\text{utilización})$$

_ **Capacidad demostrada.** Es la salida de la capacidad real, de acuerdo con los registro de producción.

2.5. Planificación

Procedimiento para determinar el curso de un proceso destinado a cumplir un fin determinado". (Maynard 1985).

La planificación es el conjunto de actividades mediante las cuales se fijan los objetivos, metas y la línea a seguir para alcanzarlo; en base al análisis del entorno interno y externo. (Ivancevich, et al, 1996)

2.5.1. Planificación De La Producción

"Programación sistemática de hombres, materiales y maquinaria, utilizando tablas de tiempos, tiempos tipo, fechas de entrega, carga de trabajo y otros datos similares, con el fin de lograr una producción eficiente y económica y satisfacer las fechas de entrega deseadas".

"Preparación de la hoja de ruta y de los programas de fabricación". (Maynard, 1985).

2.5.2. Programación

"Prescripción de cuánto y dónde ha de ser ejecutada cada operación necesaria para la fabricación de un producto".

"Establecimiento de las fechas en que ha de empezarse y terminarse cada operación integrante de un proceso". (Maynard, 1985).

2.5.3. Diagrama De Gantt

Chapman (2006), expone el diagrama de Gantt como una sencilla herramienta visual que sirve para programar el trabajo de acuerdo con las prioridades, y para evaluar rápidamente el estado de todas las tareas, y tomar decisiones que permitan corregir el curso, en el caso que no se esté cumpliendo con lo programado. Se usa para el Control de la Actividad de Producción (CAP) es bastante similar a cómo se le aplica en la administración de proyectos.

Los diagramas de Gantt muestran gráficamente el trabajo a realizar, una expectativa del tiempo requerido, los tiempos iniciales y finales y, por lo general, el estado del trabajo. Casi siempre se realiza uno por cada centro de trabajo, ver la Figura 6.

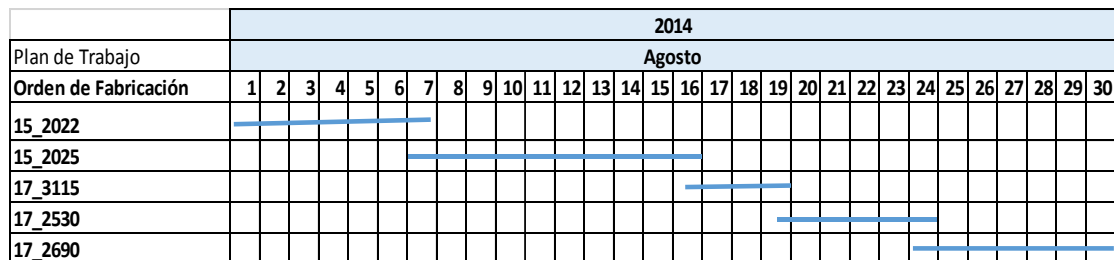


Figura 6. Diagrama de Gantt

Fuente. Elaboración propia

2.6. Control De La Producción

“Procedimientos o métodos de planificación, programación, lanzamiento y expedición de los materiales, piezas, sub montajes y montajes, dentro de la fábrica, desde el estado bruto hasta el productos acabado, en forma ordenada

y eficiente”. (Maynard 1985).

2.6.1. Control De Entrada/Salida (E/S)

Según Chapman (2006) se trata de un método desarrollado para controlar la capacidad de la operación una vez que los pedidos para los requerimientos han sido entregados. El nivel en que se utiliza este método es en las operaciones en que tiene cabida, a nivel del centro de trabajo. La intención real es supervisar y regular las horas totales laboradas en todos los centros, en un intento por controlar el flujo de trabajo que entra y sale de ellos.

La ventaja de utilizar este método radica en que permite identificar posibles problemas al mantener un flujo de actividad apropiado dentro de la operación.

El principal propósito del control de entrada/salida es vigilar la cantidad de líquido (carga), que entra al tanque, como la cantidad de líquido que sale de él, como se muestra en la Figura 7.

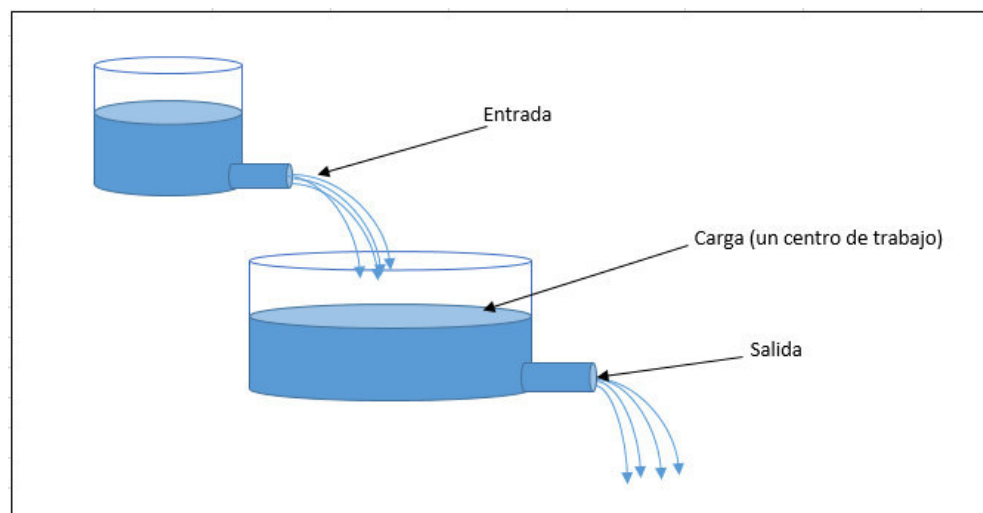


Figura7. Analogía del tanque de líquido para el control Entrada/Salida.

Fuente. Tomado de Chapman. (2006)

En el Cuadro 2. Se puede ver que muy pocas veces las cosas se ajustan a lo planificado; los factores que se tiene que analizar en este cuadro son: porque ingresó más trabajo de lo planificado (un equivalente a 13 horas estándar) y salió menos trabajo de lo planificado, los trabajadores perdieron un equivalente a 8 horas estándar, durante las 5 semanas. Como resultado se tiene un retraso de 6 horas estándar de retraso en la operación.

Cuadro 2. Informe sencillo de E/S.

Semana	1	2	3	4	5	Totales
Entrada planificada	25	20	30	15	20	110
Entrada real	22	27	24	23	27	123
Desviación acumulada	-3	4	-2	6	13	
Salida planificada	25	25	25	25	25	125
Salida real	21	26	23	25	22	117
Desviación acumulada	-4	-3	-5	-5	-8	
Retraso real (carga)	35	36	37	38	36	41

Fuente. Tomado de Chapman. (2006)

2.7. Calidad

Para hablar de calidad Juran toma dos definiciones; una de ellas habla de las características del producto a los ojos del cliente, cuanto mejor sean estas características mayor será la calidad. La otra definición habla de la ausencia de deficiencias, cuanto menos defectos tenga, mejor será la calidad. A pesar de que ambos conceptos son diferentes; y en el afán de resumirla en una frase sencilla; Juran (1990) adopta la frase: la adecuación al uso.

Según Ichikawa (1997); dice sobre la calidad: En su interpretación más estrecha, calidad significa calidad del producto. En su interpretación más amplia, calidad significa calidad del trabajo, calidad del servicio, calidad de la información, calidad del proceso, calidad de la división, calidad de las personas incluyendo a los trabajadores, ingenieros, gerentes y ejecutivos, calidad del sistema, calidad de la empresa, calidad de los objetivos, etc..

Según Crosby (1996) la calidad es la conformidad con los requisitos. Los requisitos tienen su origen cuando se determina que es lo que quiere el cliente, y que se necesita para producir. Indica que muchos de los problemas costosos tenían su origen en las áreas administrativas y de servicio, no necesariamente en los obreros, indica la importancia de prevenir desde el diseño y enseñar a la gente a hacer bien su trabajo desde el primer momento (defecto cero). Crosby, dice que la calidad cuesta y se mide con el precio de la disconformidad, asevera que la calidad no se delega.

2.7.1. Control de Calidad (CC)

Cuando CC fue introducido por Deming en 1950, se enfatizó en mejorar la calidad del producto utilizando herramientas estadísticas en el proceso de producción.

“En 1954, Juran introduce el concepto de CC, como una herramienta administrativa vital para el desempeño administrativo. En la actualidad CC se usa como herramienta para construir un sistema de interacción continua entre todos los elementos responsables de la conducción de los negocios de una compañía a fin de lograr una calidad mejorada que satisfaga la demanda del cliente” (Imai 2001).

Para el Ichikawa (1986), el control de calidad, “es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor”.

Se hace control de calidad con los siguientes fines:

- a.- Hacer artículos que satisfagan los requisitos de los consumidores.
- b.- Hacer hincapié en la orientación hacia el consumidor. Al desarrollar un nuevo producto el fabricante debe tener en cuenta las necesidades del consumidor.
- c.- Controlar la calidad en todas sus manifestaciones, desde el producto hasta la organización.
- d.- No puede haber control de calidad que no tenga en cuenta el precio, Control de calidad y control de costos son las dos caras de una misma moneda, por lo que se tiene que tener en cuenta el control de las cantidades a producir, el control sobre los defectos y desperdicios. (Ichikawa 1997)

2.7.2. Herramientas de Control de Calidad

Ichikawa en su libro ¿Qué es el control total de calidad?: La modalidad Japonesa, (1986) presenta las siete herramientas llamadas indispensables para el control de calidad que son:

- a.- Cuadro de Pareto
- b.- Diagrama de causa y efecto (no es una técnica estadística)
- c.- Estratificación
- e.- Hoja de verificación
- f.- Histograma
- g.- Diagrama de dispersión
- h.- Graficas de control de Shewhart.

2.7.3. Mejora Continua

Deming en el catorceavo principio: “Actuar para lograr la transformación” (Calidad productividad y competitividad, la salida de la crisis, 1989 pag 65). Destaca la importancia en el compromiso de la dirección en la implementación de la nueva filosofía sobre la calidad y en la educación de sus trabajadores, capacitándolos. Propone elaborar una organización que guíe la mejora continua, según el ciclo de Shewhart (Figura 8)

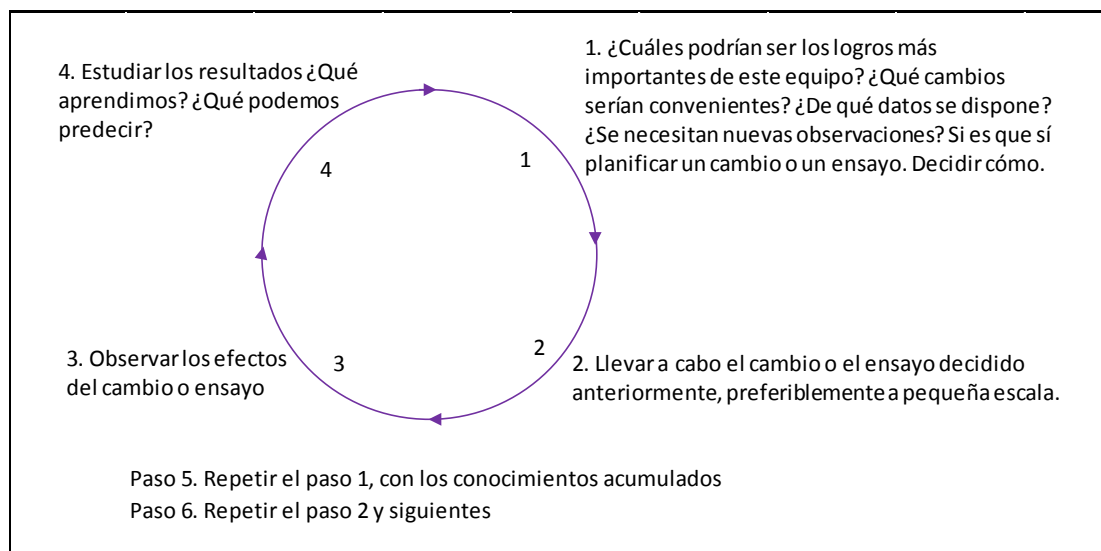


Figura 8. El ciclo de Shewhart

Fuente. Calidad, Productividad y Competitividad. Deming (1989)

Deming, dice que el ciclo de Shewhart es un procedimiento muy valioso para quien quiere buscar una mejora; y sostiene que es muy importante el paso 4, estudiar los resultados porque de ello depende el mejorar el producto del mañana; además asevera que en cualquier paso se puede necesitar metodología estadística para ir más rápido; esto resalta la importancia de la información y su manejo como base de partida de la mejora y para medir los

resultados y tomar acción sobre ellos.

Según Deming, “siguiendo los cuatro pasos se llega a la hélice de mejora continua de la satisfacción del cliente, a costes cada vez más bajos” (pag 141), ver la Figura 9.

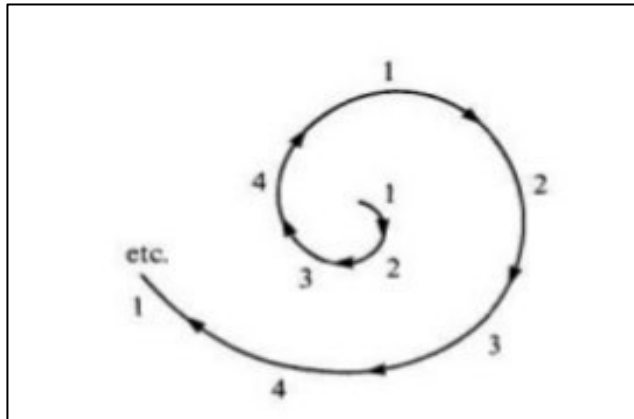


Figura 9. Se continúa el ciclo una y otra vez, mejorando la calidad sin parar a un coste cada vez más bajo

Fuente. Calidad, Productividad y Competitividad. Deming (1989)

Imai, en su obra “Kaizen la clave de la ventaja competitiva Japonesa”, explica el significado de la palabra Kaizen que es mejoramiento; y en el lugar de trabajo tienen la connotación de mejoramiento continuo que involucra a todos, desde los trabajadores hasta el gerente y está orientada al proceso. Kaizen mantiene y mejora el estándar de trabajo mediante pequeñas mejoras, todos los días.

El mejoramiento se divide en Kaizen e innovación. La innovación implica una mejora drástica como resultado de una inversión más grande en nueva tecnología y/o equipo (Imai 2001).

Las prácticas administrativas del Kaizen se muestran en la Figura 10.



Figura 10. La sombrilla de Kaizen

Fuente. Kaizen la Clave de la Ventaja competitiva Japonesa

Imai, en indica que el “Ciclo de Deming” o también llamado el Ciclo PHRA (Planificar-Hacer-Revisar-Actuar); más conocido como PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), es una herramienta vital para la calidad y el mejoramiento continuo. Ver Figura 11.

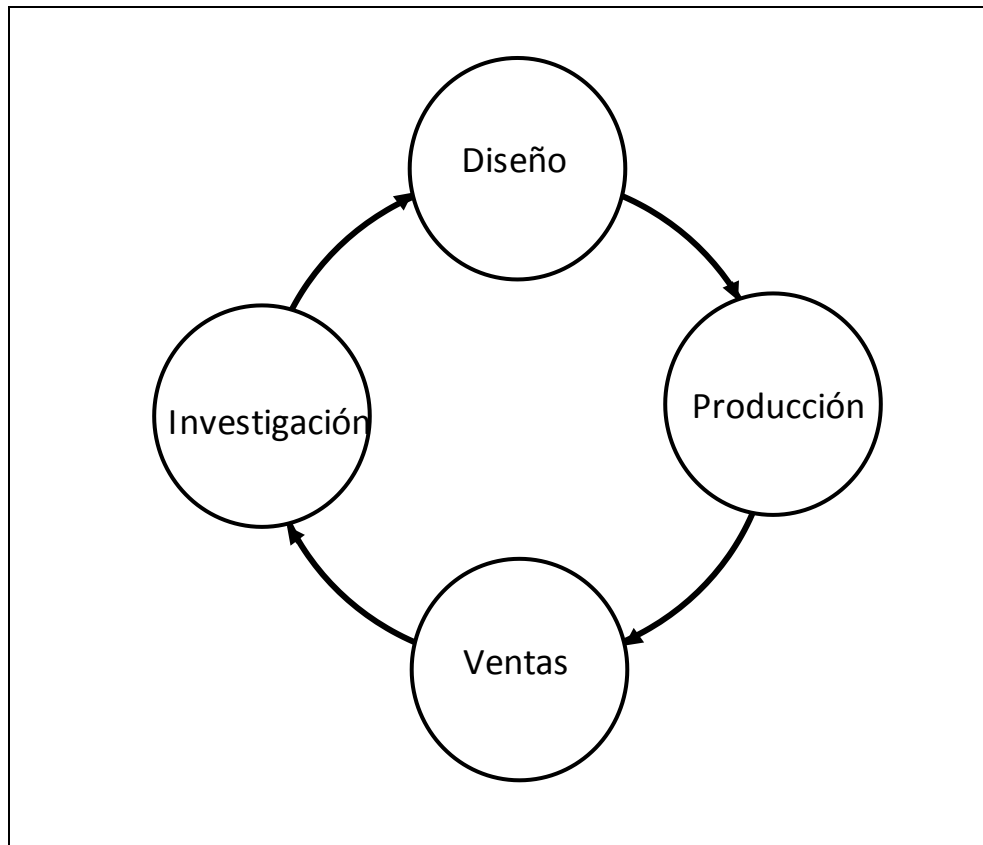


Figura 11. La Rueda de Deming

Fuente: Kaizen La Clave de Ventaja Competitiva Japonesa

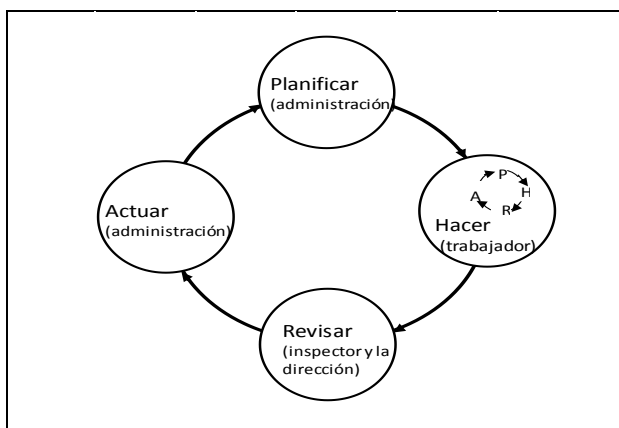
Según Imai (2001), Deming, destacó la importancia de la interacción entre la investigación, el diseño, la producción y las ventas en la conducción de los negocios para conseguir la calidad que satisfaga a los clientes. Estas 4 etapas de la rueda corresponden a 4 fases de la administración (ver Cuadro. 3).

Cuadro 3. Correlación entre la rueda de Deming y el ciclo PHRA

Diseño → Planificar	El diseño del producto corresponde a la fase administrativa de la planificación.
Producción → Hacer	La producción corresponde a hacer, fabricar o trabajar el producto que fue diseñado
Ventas → Revisar	Las cifras de ventas confirman si el cliente está satisfecho.
Investigación → Actuar	En el caso de que se presente alguna reclamación, tiene que ser incorporada a la fase de planificación y a pasos positivos (actuar) para la siguiente ronda de esfuerzos. La ejecución aquí se refiere a la acción para el mejoramiento.

Fuente. Kaizen La Clave de Ventaja Competitiva Japonesa

En la primera etapa la rueda PHRA se centró en el trabajo entre los supervisores, inspectores y trabajadores, posteriormente se planteó como las acciones correctivas, sin embargo en la aplicación de estos conceptos en el Japón, se encontró que las acciones correctivas no bastaban y propusieron la rueda modificada con la participación de todos, para aplicar en todas las fases y situaciones, como se muestra en la Figura 12.

**Figura 12. Ciclo revisado de PHRA**

Fuente: Kaizen La Clave de Ventaja Competitiva Japonesa

Donde:

Planificar: Significa hacer planes de los mejoramientos, usando herramientas estadísticas, tales como las siete herramientas: diagramas de Pareto, diagrama causa y efecto, histogramas, cartas de control, gráficas y lista de comprobación.

Hacer: es la aplicación del plan.

Revisar: verificar si se alcanzó la mejoría deseada.

Actuar: prevenir que se presente el problema, estandarizar.

El PHRA, gira y gira, tan pronto como se alcanza una meta se estandariza y se plantea un nuevo plan de mejoramiento (Imai, 2001)

Según Caffyn (1999) (citado por Suarez, et al. 2008) define la capacidad de la Mejora Continua como "la habilidad que tiene la organización para obtener ventaja competitiva a través de extender la innovación en una proporción significativa de sus miembros".

De acuerdo a las investigaciones hechas por Suarez y Miguel (2008), muestra los diferentes estudios sobre el kaizen bajo su versión Japonesa (Kaizen) y la versión de occidente más conocido como Mejora Continua, en donde se hace una aproximación a las prácticas japonesas indica que solo hay evidencia de la aplicación la mejora continua en grandes corporaciones de allí que existe una gran área de oportunidad de estudio en la pequeña y mediana empresa.

2.8. Capacitación

Educación que imparte la empresa a su personal. Según Silicio (2004), "la capacitación consiste en una actividad planeada y basada en las necesidades reales de una empresa y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador".

La capacitación tiene un significado amplio, su objetivo es primero formar una cultura de identidad empresarial, proporcionar conocimiento en los aspectos técnicos, clarificar y consolidar los cambios en la empresa, elevar la calidad, resolver problemas e incluye el adiestramiento. La capacitación es el mejor medio para alcanzar altos niveles de motivación, integración y compromiso del personal. “Todo esfuerzo de capacitación debe orientarse a que la persona aprenda a APRENDER para aprender a SER y así aprender a HACER. (Siliceo, 2004)

2.8.1. Competencias

Fernández (2005), define a la competencia como la capacidad de hacer de una persona o un equipo en un momento dado. El producto de las competencias de las personas puede conducir al éxito de la empresa.

Según Mc Clelland (citado por Fernández en su libro “Competencia es aquello que realmente causa un rendimiento superior en el trabajo”).

Para Alles (2008), competencias son características de la personalidad que generan comportamientos que conducen a un desempeño exitoso en el puesto de trabajo. Habla de las 60 competencias más utilizadas en el siglo XXI, dentro de las competencias cardinales se tiene: adaptabilidad a los cambios, compromiso, ética, iniciativa, innovación, creatividad, integridad, justicia, perseverancia a la consecución de objetivos, respeto; entre otros

Los tres autores hacen referencia a la motivación de las personas que lleva a tener éxito.

2.9. Indicadores

“Los indicadores sociales son estadísticas, serie estadística o cualquier forma de indicación que nos facilita estudiar dónde estamos y hacia dónde nos dirigimos con respecto a determinados objetivos y metas, así como evaluar programas específicos y determinar su impacto” (Bauer, 1966, citado por Mondragón 2002).

Los indicadores deben estar asociados con un evento y debe ser específico, explícito, claro y estar disponible para varios años para ver el comportamiento del fenómeno observado.

Los indicadores son de gran utilidad para dar seguimiento y predecir tendencias, así como para evaluar desempeño, logro de metas y objetivos. (Mondragón, 2002).

2.10. Glosario

- a. Talleres Externos.** Son empresas, que brindan servicios, de corte, confección, estampado, bordado. (Términos usados en las empresas de confecciones)
- b. Ingeniero de Proyecto** Es el responsable de la ejecución, monitoreo y control de las órdenes de producción. (Términos usado por la Empresa en estudio).
- c. Habilitador.** Trabajador encargado de preparar el trabajo para ingresar a la línea de confecciones y de cargar con trabajo cada operación.

(Términos usados en las empresas de confecciones)

- d. **Estampado de tejidos.** Es un proceso de impresión de un diseño sobre la tela, que luego se fija con procesos térmicos o productos químicos. (Complete Textile Glossary, Celanese Acetate LLC, 2001).
- e. **Bordado.** Es un diseño ornamental trabajado sobre una tela con hilos. El bordado puede hacerse a mano o a máquina (Complete Textile Glossary, Celanese Acetate LLC, 2001).
- f. **Lavados Especiales.** Proceso de lavados con aditivos para provocar desgastes, manchas, o diferentes texturas en los tejidos. (Términos usado por la empresa en estudio).
- g. **Reproceso.** Llamase a arreglar una falla con un proceso adicional. (Términos usados en las empresas de confecciones)
- h. **Prenda de primera.** Prenda que cumple las especificaciones del cliente. (Términos usados en las empresas de confecciones)
- i. **Compostura.** Reproceso por costura mal ejecutada, que se tiene que arreglar con máquina. (Términos usados en confecciones).
- j. **Zurcido.** Reproceso ocasionado por puntada saltada, picado de aguja, recorte mal hecho, que se puede solucionar con una puntada hecha a mano. (Términos usados en confección)
- k. **Prenda de segunda.** Prenda que presenta fallas como manchas, huecos, fallas de tela o del proceso que limitan su uso. (Términos usados en confecciones)
- l. **Mancha.** Zona descolorida sobre un tejido causado por suciedad, grasa u óxido. (Complete Textile Glossary, Celanese Acetate LLC, 2001).

m. Contaminado. Fibra de color dentro del hilo o tejido que hace contraste con la tela. (Término usado en la industria textil).

CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

Mediante la implementación de herramientas de Producción Esbelta, Control de Producción y Control de Calidad en los talleres externos de confección que la Empresa contrata, se mejorará el nivel de cumplimiento y calidad en las órdenes de fabricación.

3.1.2. Hipótesis específicas

- a. Mediante la implementación de herramientas de Producción Esbelta se mejorará el nivel de cumplimiento de las órdenes de fabricación confeccionadas en los talleres externos que la Empresa exportadora contrata.
- b. Mediante la implementación de herramientas de Control de Calidad en los talleres externos que la empresa contrata, se lograra disminuir el porcentaje de reprocesos en las órdenes de fabricación

confeccionadas por ellos.

- c. Mediante la capacitación al personal de los talleres externos de confección, como a los auditores de la Empresa, se logrará disminuir los porcentajes de fallas de costura en las órdenes de fabricación “aprobadas”, que se detectan en los talleres de acabados.

3.2. Identificación de variables

En el Cuadro 4 se muestran las variables independientes y dependientes objeto de esta tesis.

Cuadro 4. Matriz de Identificación de Variables

HIPÓTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE (VI)	INDICADOR VI	DEPENDIENTE (VD)	INDICADOR VD
Secundarias o subsidiarias				
Mediante la implementación de herramientas de Producción Esbelta se mejorará el nivel de cumplimiento de las ordenes de fabricación confeccionadas en los talleres externos, que la Empresa contrata.	Implementación de herramientas de Producción Esbelta.	Si / No	Nivel de cumplimiento	(prendas por orden de fabricación producidas expresadas en minutos) / (minutos usados para producir la orden de fabricación)
Mediante la implementación de herramientas de Control de la Calidad en los talleres externos que la empresa contrata, se logrará disminuir el porcentaje de reprocesos en las ordenes de fabricación confeccionadas por ellos.	Implementación de Herramientas de Control de Calidad	Si / No	nivel de reprocesos en el taller de confección	Prendas con reproceso por costura; y Prendas sin reproceso de costura
Mediante la capacitación al personal de los talleres externos de confección, como a los auditores de la Empresa, se logrará disminuir los porcentajes de fallas de confección en las ordenes de fabricación "aprobadas", que se detectan en los talleres de acabados.	Capacitar al personal de los talleres de confección como a los auditores de la empresa.	Si / No	Fallas de confección encontrada en el taller de acabados en ordenes "aprobadas" por confección.	Prendas con fallas de confección detectados en el taller de acabados; y prendas sin falla de confección.

Fuente. Elaboración propia

3.3. Operacionalización de variables

En el Cuadro 5 se presenta la operacionalización de variables independientes y en el Cuadro 6, se presenta la operacionalización de variables dependientes.

Cuadro 5. Matriz de Operacionalización de Variables Independientes

MATRIZ OPERACIONAL			
Variable	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
INDEPENDIENTE			
Implementación de herramientas de Producción Esbelta.	Si / No	La Producción Esbelta, según Jhon Krafcik, quien acuño la frase lean (esbelto), es esbelta porque usa menos de todo en comparación con la producción en masa, la mitad de esfuerzo, la mitad de espacio la mitad de hora de trabajo de ingeniería, la mitad de inventarios y produce muy pocos defectos, también es conocido como el Sistema de producción Toyota SPT, cuyo mayores representantes Taiichi Ohno, quien junto a sus colaboradores consiguieron el flujo continuo en producciones en pequeñas cantidades, eliminando todo aquello que no crea valor y no es necesario. Esbelta convina las ventajas de la producción en masa con la artesanal. (Lean Thinking por James P. Womack y Daniel Jones, 2005)	Se realizará las siguientes actividades: balances de línea, para nivelar la producción, mapa de la cadena de valor, se determinará el nivel de inventario en proceso, se capacitará a los trabajadores en el sistema de producción "jalar", no tener inventarios en proceso.
Implementación de Herramientas de Control de Calidad	Si / No	La utilización algunas herramientas estadísticas para el control de calidad, que permita recopilar datos, hacer estimaciones estadísticas, analizar y trabajar sobre los problemas para que no se repita. El 95% de los problemas de una empresa se pueden resolver con las 7 herramientas de calidad. (Ishikawa, 1997).	Se realizará las siguientes actividades: Se implementará el autocontrol de los maquinistas: se registrará los fallados en la inspección final, se formará un equipo de mejora al que se le enseñará a usar los diagramas de Pareto y de causa y efecto, en la solución de problemas, se trabajará sobre metas; esta información se publicará para que el personal pueda ver los avances día a día.
Capacitar al personal de los talleres de confección como a los auditores de la Empresa.	Si / No	La capacitación es proporcionar conocimiento en los aspectos técnicos del trabajo, incluye el adiestramiento. La capacitación es la función de educación de la empresa. "Todo esfuerzo de la capacitación debe orientarse a que las personas aprendan a Aprender para aprender a Ser y así aprenda a Hacer". (Alfonso Siliceo, 2004)	Se realizará las siguientes actividades: se capacitará en sistema "jalar", mínimo inventario en proceso, trabajo en equipo; criterios de calidad, en herramientas de calidad y análisis de la información para la propuesta de mejoras en el proceso. Se implementará la capacitación permanente en manejo de nuevas operaciones a los operarios de máquina.

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 6. Matriz de Operacionalización de Variables Dependientes

MATRIZ OPERACIONAL			
Variable	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
DEPENDIENTE			
Nivel de cumplimiento	(prendas por orden de fabricación producidas expresadas en minutos) / (minutos usados para producir la orden de fabricación)	Prendas producidas por orden de fabricación por tiempo estándar entre los minutos reales usados para producir la orden de fabricación	Los datos de la producción por orden de fabricación se obtendrán del cuaderno de control que lleva el habilitador del taller, el tiempo estándar se toma del balance; los minutos usados se obtendrán del registro de asistencia, que es igual a la suma de horas de los trabajadores utilizados en la ejecución de dicha orden. "Prendas por orden de fabricación X tiempo estándar/Suma de horas por trabajador por orden de fabricación".
nivel de reprocesos en el taller de confección	Prendas con reproceso por costura; Prendas sin reproceso por costura	Suma de todos los reprocesos por costura y los no reprocesos (primeras y otros) de costura por orden de fabricación.	Los datos de las prendas que tienen reprocesos y las que no tienen reproceso por confección, por orden de fabricación se obtendrán del reporte de la inspectora final. "Suma de todas las prendas para reproceso de costura; Suma de todas las prendas que no tiene reproceso de costura".
Fallas de confección encontrada en el taller de acabados en ordenes "aprobadas" por confección.	Prendas con fallas del taller de confección; Prendas sin fallas del taller de confección	Suma de prendas con fallas por confección, Suma de prendas sin fallas de confección; encontrados en el taller de acabados en las ordenes de fabricación aprobadas en el taller de confección.	Los datos sobre el total de prendas falladas por confección y sin fallas de confección, encontrados en talleres de acabados, se obtendrá del reporte de la inspectora del taller de acabados validado por el auditor de la Empresa. "Prendas con fallas de confección, prendas sin fallas de confección (Primera y otros)"

Fuente. Elaboración propia

3.4. Matriz de consistencia

En la Hipótesis principal no se ha considerado variables, ya que si se demuestra las hipótesis secundarias, automáticamente se demostrará la hipótesis principal. En el Cuadro 7, se presenta la matriz de consistencia de la empresa en estudio.

Cuadro 7. Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE (VI)	INDICADOR VI	DEPENDIENTE (VD)	INDICADOR VD
Principal	General	Principal				
¿Cómo impacta la implementación de herramientas de Producción Esbelta, Control de Calidad y capacitación en los talleres externos que la Empresa contrata, en el nivel de cumplimiento y calidad de las ordenes de fabricación?	Implementar herramientas de: Producción Esbelta, Control de Calidad y capacitación en los talleres externos de confección que la Empresa contrata, para mejorar el nivel de cumplimiento y calidad en las ordenes de fabricación.	Mediante la implementación de herramientas de Producción Esbelta, Control de Calidad y capacitación en los talleres externos de confección que la Empresa contrata, se mejorará el nivel de cumplimiento y calidad en las ordenes de fabricación.				
Secundarios	Específicos	Secundarias o subsidiarias				
¿Cómo impacta la implementación de herramientas de Producción Esbelta en el nivel de cumplimiento de las ordenes de fabricación confeccionadas en los talleres externos, que la Empresa contrata?	Implementar herramientas de Producción Esbelta que permita mejorar el nivel de cumplimiento de las ordenes de fabricación confeccionadas en los talleres externos, que la Empresa contrata.	Mediante la implementación de herramientas de Producción Esbelta se mejorará el nivel de cumplimiento de las ordenes de fabricación confeccionadas en los talleres externos, que la Empresa contrata.	Implementación de herramientas de Producción Esbelta.	Si / No	Nivel de cumplimiento	(prendas por orden de fabricación producidas expresadas en minutos) / (minutos usados para producir la orden de fabricación)
¿Cómo impacta la implementación de herramientas de Control de Calidad en la disminución del porcentaje de reprocesos en las ordenes de fabricación confeccionadas en los talleres externos que la Empresa contrata?	Implementar herramientas de Control de Calidad en los talleres externos que la empresa contrata, para disminuir el porcentaje de reprocesos en las ordenes de fabricación confeccionadas por ellos.	Mediante la implementación de herramientas de Control de la Calidad en los talleres externos que la empresa contrata, se logrará disminuir el porcentaje de reprocesos en las ordenes de fabricación confeccionadas por ellos.	Implementación de Herramientas de Control de Calidad	Si / No	nivel de reprocesos en el taller de confección	Prendas con reproceso por costura; y Prendas sin reproceso de costura
¿Cómo impacta la capacitación en el personal de los talleres de confección y los auditores de la Empresa; en la disminución de los porcentajes de fallas de costura, en las ordenes de fabricación "aprobadas", que se detectan en los talleres de acabados?	Capacitar al personal de los talleres externos de confección, como a los auditores de la Empresa, para disminuir los porcentajes de fallas de confección en las ordenes de fabricación "aprobadas", que se detectan en los talleres de acabados.	Mediante la capacitación al personal de los talleres externos de confección, como a los auditores de la Empresa, se logrará disminuir los porcentajes de fallas de confección en las ordenes de fabricación "aprobadas", que se detectan en los talleres de acabados.	Capacitar al personal de los talleres de confección como a los auditores de la empresa.	Si / No	Fallas de confección encontrada en el taller de acabados en ordenes "aprobadas" por confección.	Prendas con fallas de confección detectados en el taller de acabados; y prendas sin falla de confección.

Fuente. Elaboración propia

3.5. Tipo y Diseño de investigación

Para solucionar estos problemas se siguieron los siguientes pasos:

- Se apoyó al Taller externo de costura, objeto de estudio, con el balance de su línea y se determinó las capacidades reales de su línea.
- Se organizó la línea para que tenga menos stocks en proceso.
- Se Hizo seguimiento al programa de producción, se identificó los retrasos y rebalanceo su línea para recuperar los desfases.
- Se implementó herramientas de control de calidad en el proceso y prendas acabadas en el taller de confección; así como el autocontrol en los operarios de confección.
- Se implementó la herramienta de mejora continua PHRA, para la solución de problemas e identificar indicadores de producción y calidad para medir los avances, en el taller de confección; todos los días se publicaba en la pizarra al ingreso a línea los resultados del día anterior.
- Se capacitó tanto al personal del taller de confección como a los auditores de la Empresa sobre criterios y uso de herramientas de calidad.

Por estar orientado el trabajo a buscar solución a un problema de cumplimiento de las ordenes de fabricación que se trabajan en los talleres de confecciones de la Empresa que exporta prendas; se hizo un tipo de investigación aplicada, cuasi experimental en series de tiempo (Sánchez y Reyes, 2009), de un solo grupo. Se usaron series cronológicas, ya que se tienen datos 1 meses antes y 1 meses después del análisis. Ver Cuadro 8.

Cuadro 8. Diseño de la Investigación de Pre Prueba y Post Prueba

NOMBRE	ESQUEMA
Series de tiempo	O ₁ O ₂ O ₃ X O ₄ O ₅ O ₆

Fuente. Elaboración propia

En donde:

O_i = Observaciones pre y pos test de la variable dependiente

X = Aplicación de la variable independiente

3.6. Unidad de análisis

El estudio se realizó en las ordenes de fabricación que recibió el taller externo (para trabajar), de la Empresa exportadora de prendas.

3.7. Población de estudio

La población estuvo conformada por todas las ordenes de fabricación que se trabajaron en uno de los talleres de confección, que brindan servicio de a la empresa Exportadora.

3.8. Tamaño de muestra

Las órdenes de fabricación trabajadas en el taller; 1 mes en el pre-test y

1 mes en el post-test.

En el pre test se evaluaron 16 órdenes de fabricación; y en el pos test, 17 órdenes de fabricación lo que hace un total de 33 órdenes evaluadas

3.9. Selección de muestra

La selección de muestra, fue no probabilístico, no aleatorizado, debido a que se seleccionó las órdenes de fabricación que se trabajaron en un taller de confección, que da servicio a la Empresa exportadora de prendas durante el tiempo que duro la investigación.

3.10. Técnicas de recolección de Datos

La información que se utilizó en este estudio fueron los datos de las ordenes de fabricación que trabajó uno de los talleres de confección que da servicio a la Empresa exportadora de prendas, así como los reportes: de programación de talleres externos, las fechas de compromiso de embarque y las guías de embarque de la empresa Exportadora de prendas de algodón (ver Cuadro 9).

Cuadro 9. Técnicas de recolección de datos

TECNICAS	INSTRUMENTOS
Entrevistas	Cuestionario
Reporte	Formato de Calidad
Observaciones	Toma de notas

Fuente. Elaboración propia

3.11. Análisis e interpretación de la información

En el Cuadro 10, se presenta la Matriz de Análisis de datos.

Cuadro 10. Matriz de Análisis de Datos

Variable	Indicador	Escala de medición	Estadísticos Descriptivos	Análisis Inferencial
1. Nivel de cumplimiento	producido / planificado	Razón	Medidas de tendencia central: media aritmética, mediana, moda. Medidas de dispersión: desviación estándar. Medidas de posición: cuartiles. Medidas de forma: asimetría, curtosis.	Prueba paramétrica T de Student
2. Nivel de reprocesos	Indicador de reproceso de costura: Tiene reproceso de costura / No tiene reproceso	Nominal	Frecuencia y conteo	Prueba no paramétrica Chi 2
3. Fallas de costura encontrada en el taller de acabados en ordenes "aprobadas" por confección.	Indicador de fallas de costura: Tiene fallas de costura / No tiene fallas de costura			

Fuente. Elaboración Propia

CAPÍTULO 4: SISTEMA DE TRABAJO CON HERRAMIENTAS; DE PRODUCCIÓN ESBELTA Y CONTROL DE CALIDAD

4.1. Generalidades

A continuación se describe la implementación de las diferentes herramientas tanto en el taller de confección como en la Empresa exportadora.

4.2. Implementación de Herramientas del Sistema de Producción Esbelto

Se implementó las siguientes herramientas de producción Esbelta:

4.2.1. Mapa de la cadena de valor y balance (nivelación) de operaciones

Se muestra el flujo de materiales y se identifica las fuentes de desperdicio; se hace el balance de operaciones.

La empresa exportadora enviaba los cortes de prendas, que el taller iba a confeccionar por orden de fabricación y en función de la cantidad que el responsable del taller se comprometía concluir en la fecha acordada; el taller recibía mercadería para 6 o más días de trabajo. El taller contaba con 1 supervisor, 1 mecánico a medio tiempo, 3 manuales (2 de los cuales son inspectoras), 13 maquinistas y un repartidor - habilitador. En la Figura 13 se presenta el diagrama de operaciones de un t-shirt que confeccionó el taller.

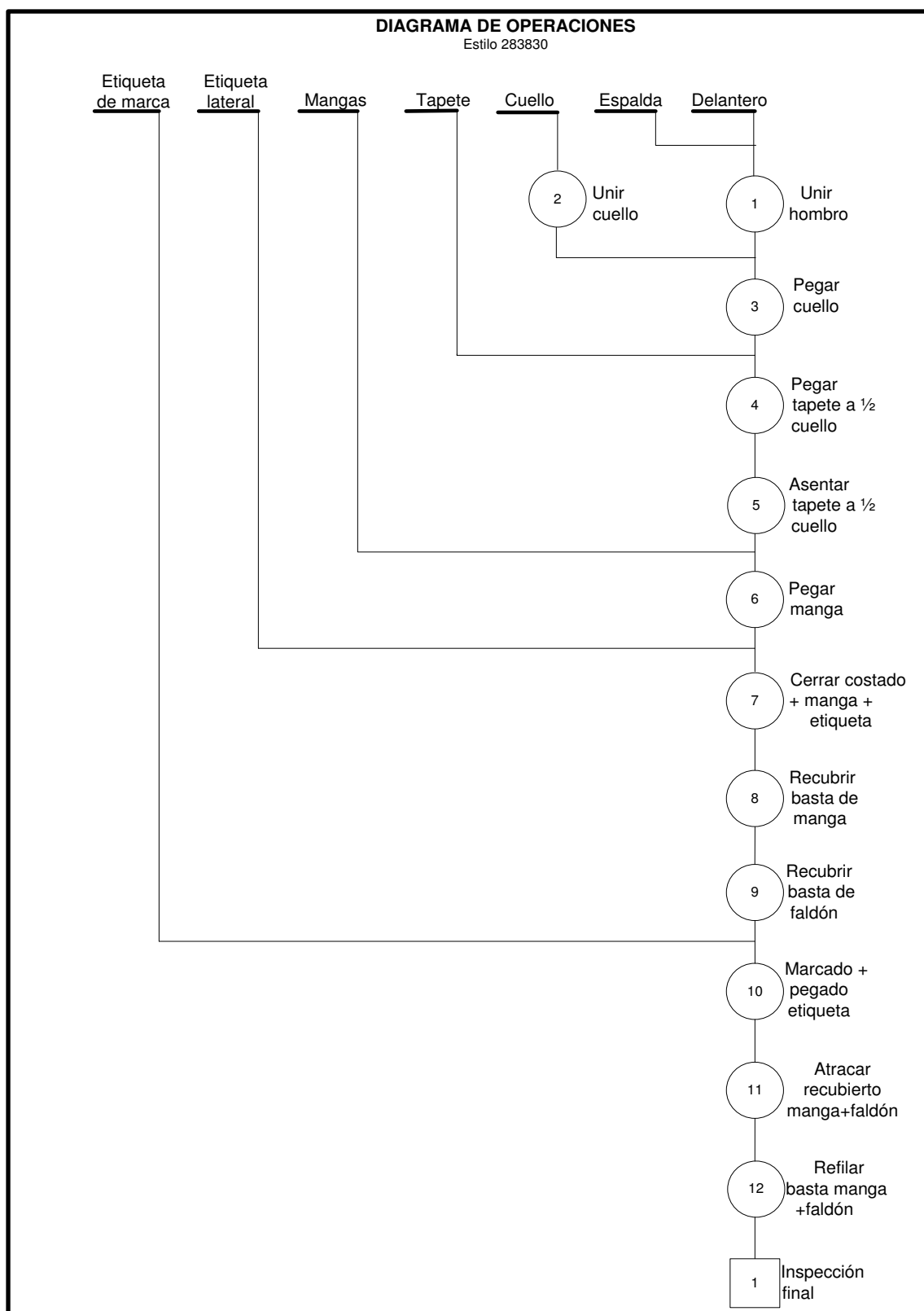


Figura 13. Diagrama de operaciones del t-shirt estilo 283830

Fuente. Elaboración propia

El habilitador era la persona encargada de registrar los paquetes e ingresarlos a la línea de confección, luego ir alimentando puesto por puesto según avance del trabajo y la necesidad de carga de los operarios.

Al terminar la confección de prendas el habilitador las contaba, empaquetaba y finalmente liquidaba las órdenes de fabricación.

Por la forma en que se manejaba la producción y el desorden de las máquinas, por momentos, su labor estaba recargada y tenía que ser apoyado por él supervisor, distrayéndolo de sus labores de seguimiento al personal.

El taller contaba con 28 máquinas en línea de las cuales solo usaba 14 debido a la falta de personal, tal como se puede ver en la distribución de las máquinas en la línea de producción de la Figura 14, esto generaba largos recorridos y desorden en el manejo de paquetes de las prendas.

Figura 14. Distribución inicial de la línea de producción

Fuente. Elaboración propia

En la línea tal como se estuvo manejando, se trabajaba por paquete o bulto, cada paquete tenía entre 20 y 30 unidades; se tenía altos inventarios en cada puesto de trabajo, desde 90 a 330 unidades de stock, en contraste hubo operaciones que se quedan sin trabajo y estaban esperando a que el supervisor le asignara una nueva tarea, además el recorrido de los paquetes no tenía una secuencia ordenada y generaba recorridos mayores de los requeridos. Normalmente la línea trabajaba 2 horas adicionales de sobretiempo. Por otro lado se identificaron movimientos que no agregan valor como es desatar y amarrar paquete; y pegar tickets. En la Figura 15 se puede ver el mapa de la cadena de valor inicial.



Figura 15. Mapa de la Cadena de Valor Inicial
Fuente. Elaboración propia

La suma de los inventarios en proceso, máquina por máquina, nos da el inventario de la línea, como se puede ver en la Figura 15 el total de inventario en proceso es de 4 días (2,130 prendas); y el ciclo es de 11.1 minutos.

Se hizo una nueva distribución de máquinas en la línea de producción, para reducir los movimientos y no requerir de la intervención del habilitador, sino para que cada operario de máquina alimente directamente a la operación siguiente; se retiraron todas las maquinas no operativas de la línea de producción para usar en otros modelos y armar nuevas líneas; como se puede ver en la Figura 16.

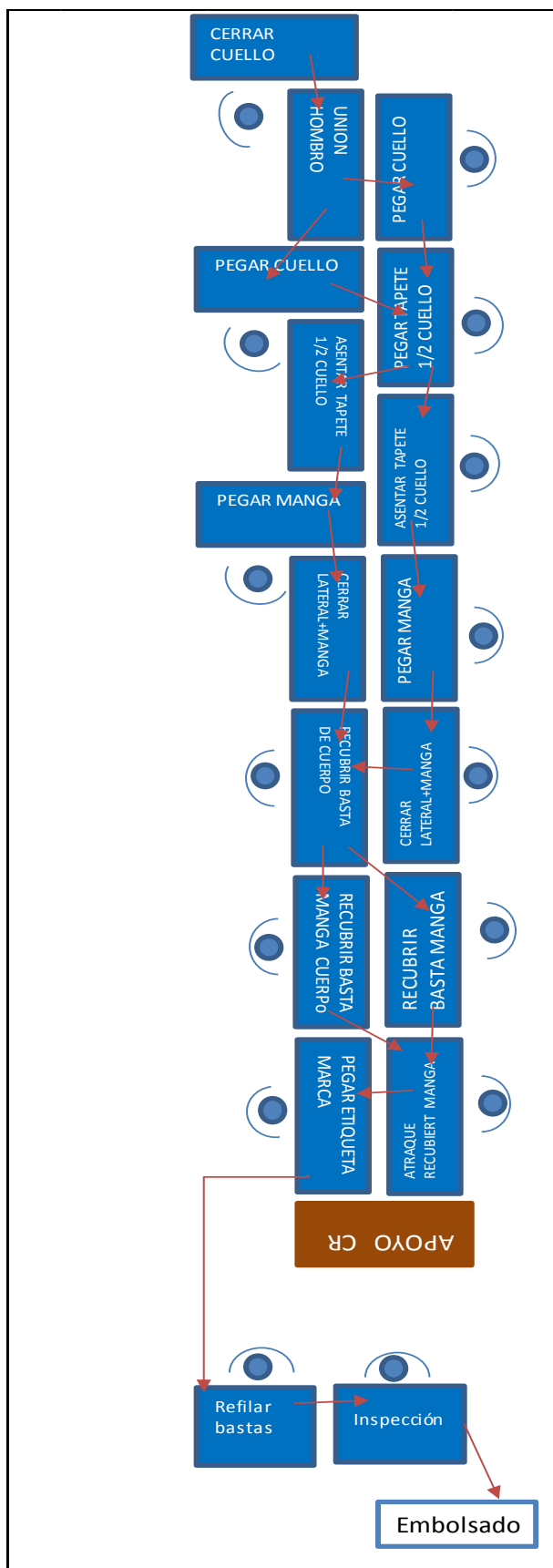


Figura 16. Distribución final de la línea de producción

Fuente. Elaboración propia

Se elaboró el mapa de la cadena de valor mejorado; en donde se elimina los movimientos: desamarrar y amarrar paquete, sacar y pegar ticket; disminuyendo los tiempos por operación en 0.03 minutos, además se reduce los stock por operación al mínimo, es decir 1 a 3 prendas por puesto.

Con este cambio se redujo el stock de inventario de línea (en proceso) de 4 días a 1 día (560 prendas) y el ciclo por prenda de 11.1 minutos a 10.73 minutos

Como se ve en el nuevo mapa de la cadena de valor, ver Figura 17.

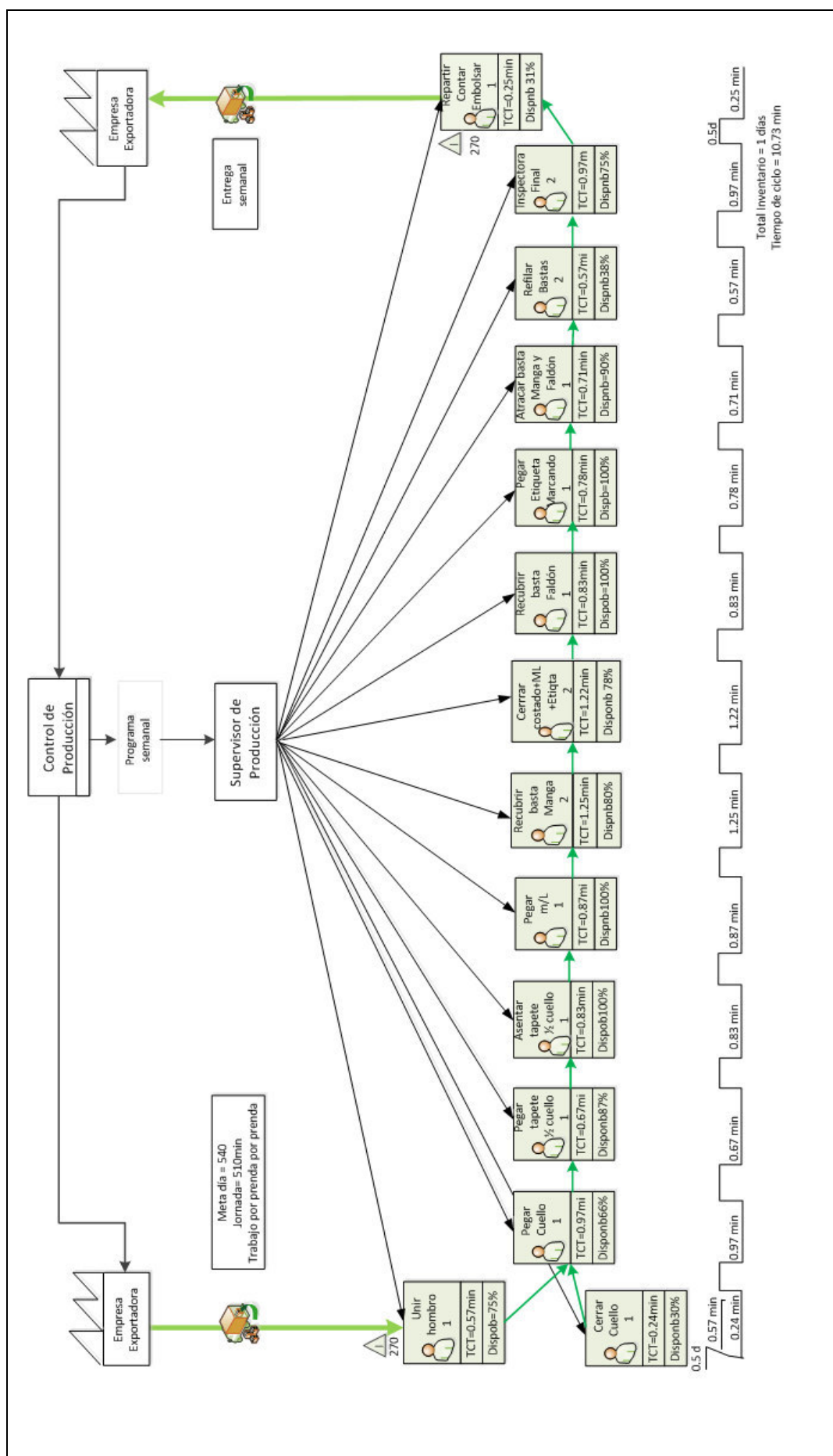


Figura 17. Mapa de la Cadena de Valor Mejorado
Fuente. Elaboración propia

4.2.2. Implementación del Sistema de Jalar.

El Sistema de Jalar contempla que en el proceso solo se producen los artículos cuando son requeridos por la siguiente operación de tal manera que no se generen stocks en proceso.

Respecto al manejo de materiales, el taller de confecciones trabajaba con stocks en los diferentes puestos de trabajo, se podía encontrar stocks desde 90 hasta 330 prendas, tal como se vio en la Figura 15. El habilitador permanentemente estaba trasladando prendas de una a otra máquina, acumulando los stocks; inclusive con el apoyo del supervisor.

Cuando se implementó el sistema de jalar:

- En primer lugar se replanteó la forma de enviar la mercadería por confeccionar al taller, se coordinó con el ingeniero de proyecto de la Empresa, para que los cortes de las diferentes órdenes de fabricación, asignados al taller de confecciones, ya no se enviara en paquetes de 20 unidades (espaldas y delanteros, amarrados en un paquete y sus mangas amarrados en otro paquete), enumerados y amarrados; sino enviar los bloques tal como salen del área de corte previamente revisados y enumerados en bloques: espaldas, delanteros y mangas; lo cual además genera ahorro de tiempo para el servicio de corte, evitando amarrar tantos paquetes.
- En segundo lugar hizo el balance de línea, para lo cual se tomó la información de la Hoja de Ingeniería de la Empresa (ver Cuadro 11), y se midió el potencial de los trabajadores (ver Cuadro 12)

Cuadro 11. Hoja de Ingeniería

HOJA DE INGENIERIA										Página	1/1
										Fecha	24-feb
										hora	20
Cliente	: G.A. OPERATIONS SPA			Estilo Cliente	: 283830			Usuario o División	: DAMA		
Marca	:			Colección	: GRAPHIC TEES			Modelo	: T-SHIRT		
Pais Destino	: ITALIA			Codigo	: DA011546			Serie	: 5A225		
Descrip. Cliente	: TRAIN GRAPHICS W TEE RN 3			Descripción	: SS ROUND NECK TEE						
Temporada	: FW			Acab. Lavado	:						
Meta	: 1000			Eficiencia	: 70%			Min X PT	: 480		
Tela - Título	: JERSEY LLANO 100% Algodón 40/1 Extrafine. Pdo. HP - 120 gr/m ² - 165 Mt										
Observaciones	:										
Pedidos, Pos.	: CP 1206; CP 1209; CP 1211; CP 1212; CP 1221; CP 1223; CP 1230; CP 1232; CP 1234; CP 1235; CP 1237; CP 1241, CP 1242; CP 1245; CP 1246; CP 1248; CP 1249; CP 1250; CP 1253; CP 1258; CP 1259; CP 1262; CP 1263										
RUTA :	CORTE, ESTAMPADO, COSTURA, ACABADOS, EMBALAJE										
COSTURA											
Sec	Operación	Descripción			Máquina	TSTD	PH	rendas x P	PT 70%	PT Efec %	
CUELLO											
2	03001	CERRAR CUELLO			C.RE	0.2500	240	1920	0.5208	0.7440	
						0.2500			0.5208	0.7440	
ENSAMBLE											
6	32012	UNIR HOMBRO			REM4H	0.6000	100	800	1.2500	1.7857	
7	20007	PEGAR MANGA LICRA			REM3H	0.9000	67	533	1.8750	2.6786	
8	75002	CERRAR COSTADO + MANGA+ETIQT			REM4H	1.2500	48	384	2.6042	3.7202	
9	51015	RECUBIERTO BASTA DE MANGA			RCBTA	1.2760	47	376	2.6583	3.7976	
10	18013	PEGAR CUELLO			REM3H	1.0000	60	480	2.0833	2.9762	
12	33003	PEGAR TAPETE A 1/2 CUELLO			C.RE	0.7000	86	686	1.4583	2.0833	
15	01015	ASENTAR TAPETE 1/2 CUELLO			C.RE	0.8570	70	560	1.7854	2.5506	
17	29011	RECUBRIR BASTA DE FALDÓN			RCBTA	0.8570	70	560	1.7854	2.5506	
19	19005	PEGAR ETIQUETA MARCANDO			C.RE	0.8110	74	592	1.6896	2.4137	
20	02072	ATRACAR REC DE MANGA+FALDON			C.RE	0.7400	81	649	1.5417	2.2024	
21	30008	REFILAR BASTA DE MANGA+FALDÓN			MAN	0.6000	100	800	1.2500	1.7857	
23	10002	INSPECCION FINAL T-SHIRT MC			INSP	1.0000	60	480	2.0833	2.9762	
						10.5910			22.0646	31.5206	
						10.8410			22.5854	32.2646	
Tipo de Máquina											
MANUAL											
INSP	1.0000		2.0833		2.9762						
MAN	0.6000		1.2500		1.7857						
		1.6000	3.3333		4.7619						
MAQUINA											
C.RE	3.3580		6.9958		9.9940						
RCBA	2.1330		4.4438		6.3482						
REM3H	1.9000		3.9583		5.6547						
REM4H	1.8500		3.8542		5.5059						
		9.2410	19.2521		27.5028						
		10.8410	22.5854		32.2647						

Fuente: Empresa Exportadora

Cuadro 12. Balance de línea

DATOS DE LA EMPRESA EXPORTADORA				TALLER OBSERVADO BALANCE AL 70%				
				Minutos trabajados =		510	Meta =	540
Operación	Tipo de Maquina	Codigo de Operación	tstandar	Potencial de los trabajadores del taller de confección	Standar valorado por actividad	necesarios para el taller de confecciones	puestos para el taller de confección	Operarios asignados
Cerrar cuello	CR	1	0.25	90%	0.28	150.00	0.29	A
Unir hombro	REM4H	2	0.60	90%	0.67	360.00	0.71	
Pegar cuello	REM3H	3	1.00	70%	1.43	771.43	1.51	B+ C
Pegar tapete a 1/2 cuello	CR	4	0.70	80%	0.88	472.50	0.93	D
Asentar tapete de 1/2 cuello	CR	5	0.83	80%	1.03	558.23	1.09	E+ C
Pegar manga	REM4H	6	0.90	80%	1.13	607.50	1.19	F+ H
Cerrar costado + manga+etiqt	REM4H	7	1.25	80%	1.56	843.75	1.65	G+ H
Recubri basta manga	RCBTA	8	1.28	80%	1.60	861.30	1.69	I+ K
Recubri basta faldón	RCBTA	9	0.86	80%	1.07	578.48	1.13	J+ K
Pegar etiqueta + marcado	CR	10	0.81	80%	1.01	547.43	1.07	L + C
Atracar recubierto manga + faldón	CR	11	0.74	80%	0.93	499.50	0.98	M
Refilar Basta de manga + faldón	MAN		0.60	100%	0.60	324.00	0.64	N
Inspección final	INSP		1	90%	1.11	600.00	1.18	O + N
Total tiempo máquina			9.21		11.57			
Total tiempo manual			1.60		1.71			
Total			10.81		13.29			
# Operario máquina teorico					12.26			
# Operario máquina real					13			
# Operario manual teorico					1.81			
# Operario manual real					2			

Fuente. Elaboración propia

En el balance se ve que el operario C; cubrirá las operaciones: pegar cuello=0.51, asentar tapete ½ cuello=0.09, pegar etiqueta + marcado=0.07; total 0.67, es decir un 67% de tiempo ocupado; la última operación lo hace en la máquina que indica apoyo (ver la figura 17, en la distribución de máquinas modificado con color marrón), eventualmente podrá apoyar a la manual en refilado de basta. En el caso de personal manual se trabajará solo con dos personas; y de ser necesario se programará una hora de sobretiempo tanto al operario N como al operario O, como se puede ver en el Cuadro 12.

- En tercer lugar se consideró como stock para cada puesto de trabajo una unidad en proceso y hasta 2 en espera, un máximo de 3 prendas; si se comienza a generar stock en algún puesto de trabajo, el operario para hasta conseguir que el inventario se nivele máximo a 3 unidades.

Como consecuencia fluyen las prendas de maquina a máquina, los trabajadores producen lo que requiere la operación posterior, la intervención del habilitador se restringe a cargar las operaciones de unión de hombro y pegado de manga, habilitar etiquetas, retirar el trabajo de inspección contar y embalar; ya no necesita del apoyo del supervisor en su labor; y se le asigna la función de llenar la información tanto de producción como de calidad en la pizarra, para que la línea pueda estar informada de su avance. Por su parte el supervisor tiene más tiempo para sus labores de seguimiento y preparación de operarios.

Se adjunta el Cuadro 13, Matriz de polifuncionalidad, el cual debe ir mejorando en el tiempo en la medida que el supervisor siga entrenando al personal y debe ser actualizada por el supervisor del taller de confecciones. Se estableció como función del supervisor reforzar el aprendizaje de los trabajadores del taller, para que estos mejoren sus destrezas y aprendan más operaciones.

Cuadro 13. Matriz de Polifuncionalidad

MATRIZ DE POLIFUNCIONALIDAD												
Operador	Operación Asignada	cerrar cuello	unir hombro	pegar cuello	pegar tapete cuello	asentar tapete 1/2 cuello	pegar manga	cerrar costa + manga	recubrir basta manga	recubrir basta cuerpo	pegar etiq + marcado	recubiert mang/cue rpo
CURI VALLEJO, VICTORIA	atracar recubiert mang/cuerpo											
DE LA CRUZ ESPINOZA, JAVIER LINO	cerrar costa + manga											
HURTADO ACUÑA, YOLA	recubrir basta cuerpo											
LAVADO RAMOS, MAYUMY YESSICA	pegar tapete 1/2 cuello											
LOBATON PAMPAS, JULIO	pegar cuello											
MEJIA CARDENAS, WILFREDO	recubrir basta manga											
PAUCAR CACÑAHUARAY, EVELIN	asentar tapete 1/2 cuello											
RAMOS JIMENEZ, ELIZABETH	pegar cuello											
ROQUE CASTAÑEDA, JUANA MAYVE	cerrar cuello											
URBANO OCHOA, IVAN LENIN	pegar manga											
YESQUEN LITANO, JOVANNY JANET	recubrir basta manga											
YESQUEN LITANO, MARGARITA VIRGINIA	pegar manga											
ZAPATA ROJAS, CESAR IRWIN	pegar etiq + marcado											
Rango de eficiencia												
	> 85% - 100%											
	> 70% - 85%											
	> 55% - 70%											
	> 40% - 55%											

Fuente: Elaboración propia

4.3. Implementación de Herramientas de Control de Calidad

4.3.1. Autocontrol o Autoinspección.

La responsabilidad de la calidad es de quien la produce para lo cual cada trabajador debe tener el sentido de responsabilidad e inspeccionar los artículos u operaciones que él o ella ha producido. Cuando se practica el autocontrol, el trabajador sabe inmediatamente si el producto u operación está bueno o malo y puede tomar las medidas correctivas en ese momento, de esta manera se puede disminuir considerablemente el número de artículos defectuosos.

Como se estuvo trabajando en el taller de confecciones, los operarios no se sienten responsables de la calidad y están esperando a que los inspectores de proceso les avisen si están haciendo bien o mal su trabajo, y si hay prendas por compostura, si la inspectora no encuentra el defecto en el proceso, esto recién se detectará al final de la confección al día siguiente o después de varios días.

Antes de implementar el autocontrol, se capacitó al personal, se le indicó, como debe recibir el trabajo de la operación anterior y como debe entregar a la siguiente operación, se le enseñó a buscar la información en la ficha técnica y en el prototipo, se revisó los parámetros de una costura bien regulada y los posibles fallos que pueden presentarse, cuales son los requisitos de calidad para cada operación; se le indicó como debía hacer el autocontrol.

El autocontrol debía hacerse antes, en el proceso de la operación y al hacer la limpieza de la costura; para lo cual debería estar concentrada en su trabajo y en estado alerta, con esto se pudo disminuir el porcentaje de composturas, esto se ha verificado en los resultados de los reportes de inspección al final

de la línea, esto va a ir mejorando progresivamente, teniendo en cuenta que los operarios van a ir mejorando en el manejo de su autocontrol o autoinspección.

4.3.2. Registro del resultado de la inspección 100%

El registro de la información, es muy importante, ya que nos permite medir y saber cómo está la línea y a partir de ahí mejorar, como decía Deming, lo que no se mide no se puede controlar.

El taller no llevaba un registro de la cantidad de composturas que salía de su línea, por lo que si se preguntaba al inspector te podía decir que casi la mayoría era compostura y el maquinista te decía que casi no tenía composturas.

Se implementó el registro de la información de la inspección al 100%, esto nos sirvió para saber cómo estaba la línea de producción y poder comunicar a los trabajadores sobre los problemas encontrados y a partir de allí comenzar a mejorar y disminuir el porcentaje de reprocesos.

En el anexo 2, se puede ver el formato de control de calidad implementado, donde las inspectoras, anotan el resultado de su trabajo, que luego se procesa y sirve para informar a los trabajadores.

El resultado de los primeros reportes se tiene en el resumen mostrado en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Resumen de Inspección

RESUMEN DE LOS REPORTES DE INSPECCIÓN								COMPOSTURAS POR TIPO DE MÁQUINA		
FECHA	TOTAL INSPECCIONADO	PRIMERAS	MANCHAS	CONTAMINADO	SEGUNDAS	ZURCIDOS	COMPOSTURA	COSTURA RECTA	REMALLE	RECUBIERTO
TOTAL	7985	3378	1983	358	65	1186	1015	605	167	243
%		42%	25%	4%	1%	15%	13%	8%	2%	3%

Fuente. Elaboración propia

De los datos del Cuadro 14, se tenemos manchas 25%, es un porcentaje alto de prendas con este tipo de problemas, estas se recuperan casi en su totalidad después de una operación de desmanche, este defecto puede tener diferentes orígenes: la tela, el servicio de corte, el servicio de aplicaciones (bordado, estampado), el taller de costura. Se tiene un 4% de contaminado este defecto es propio de tela, se recupera después de la operación de descontaminado o se da algunas tolerancias dependiendo del tamaño o color del contaminado. Se tiene 1% de segundas las cuales pueden tener varios orígenes, pero mayormente es por tela. Se tiene un 15% de fallas por zurcido estos tienen varios orígenes; por máquina, puntada saltada en costura; por operario de máquina, puntada incompleta; por operario manual, puntada recortada. 13% de composturas. Tanto el zurcido como la compostura son fallas del taller de confecciones, en adelante cuando se hable de reprocesos o composturas se referirá a estos dos defectos.

4.4. Capacitación de personal operativo y auditores sobre calidad, autocontrol y el sistema jalar.

No se registró ningún antecedente de capacitación en el taller de confecciones.

Como indica Siliceo (2004); la capacitación debe basarse en la necesidad de la empresa y debe orientarse a conseguir cambios en los conocimientos, actitud y habilidades del trabajo, es decir mejorar sus competencias. Por esto, antes de iniciar la capacitación, se hizo una evaluación al personal sobre temas relacionados a conocimientos teóricos y prácticos relacionados a sus tareas que realizan en el taller de confecciones (ver anexo 5) resultado que nos sirvió, entre otras cosas, para elaborar y ejecutar el plan de capacitación.

Se capacitó al personal sobre temas de actitud, liderazgo, trabajo en equipo, calidad, autocontrol, Sistema Jalar, como manejar la información resultante de los reportes de inspección en la mejora del proceso, se enseñó como analizar los problema, lluvia de ideas, hacer diagrama de causa y efecto, para encontrar la raíz del problema y solucionarlo, en el Cuadro 15, se tiene los temas que se tocaron en las capacitaciones, así como la frecuencia de la misma.

Cuadro 15. Temas de capacitación

Temas de capacitación	Tiempo	Frecuencia mensual	Observación
Conceptos básicos de calidad. Ficha técnica. Prototipo. Defectos de confección	1	1	todos
Sistema jalar, autocontrol.	1	4	personal producción
liderazgo, trabajo en equipo, mejora continua.	1	2	todos
Toma de medida. Registro de información. Pareto, Ishikawa (causa y efecto).	1	2	personal de inspección del taller y auditores de la Empresa

Fuente. Elaboración propia

Con el personal operativo, en la capacitación se enfatizó en el autocontrol o auto inspección, como una manera de detectar los errores en el origen, corregir y evitar que esto se convierta en fallas, se recalcó la importancia del Sistema Jalar, no acumular inventarios en el proceso, en su puesto no debe tener más de 3 unidades, sí en algún momento se acumulan más de 3 prendas

en un puesto, esta operación para hasta que se nivele el flujo.

4.5. Manejo de herramientas estadísticas básicas y Mejora continua.

Dado que no había antecedentes sobre registro de información de inspección ni de la cantidad de fallas por costura diaria ni ningún análisis al respecto, se procedió a sumar todos los reportes de inspección, se estratificó por grupo de máquina y no en forma individual para evitar confrontaciones, no se buscaba marcar a la operación u operario que genera mayores defectos, sino se buscaba el trabajo en equipo. Por otro lado manejar la información de esta manera era más sencillo para las personas del taller de costura, que iba a trabajar con estas herramientas.

Se enseñó herramientas estadísticas básicas para el control de calidad (Cuadro de Pareto, Diagrama de Causa y Efecto, Histogramas y Gráfico de Control), tanto al supervisor, habilitador, inspectores, responsable del taller y auditores.

De la información procesada se obtuvo el indicador de total de fallados por costura, esto era el punto de partida, el objetivo era disminuir este porcentaje en forma gradual, aplicando herramientas de control de calidad y mejora continua (ver Cuadro 16 y Figura 18).

Cuadro 16. Selección del problema a resolver

TOTAL INPECCIONADO	7985
TOTAL FALLADO POR COSTURA	2201
PORCENTAJE	27.6%

Defectos	total	% Absoluto	% Relativo fallas	% Relativo Acumulado
Zurcido	1186	14.9%	54%	54%
Compostura Costura Recta	605	7.6%	27%	81%
Compostura recubierto	243	3.0%	11%	92%
Compostura Remalle	167	2.1%	8%	100%
Total fallado	2201	27.6%	100%	

Elaboración propia

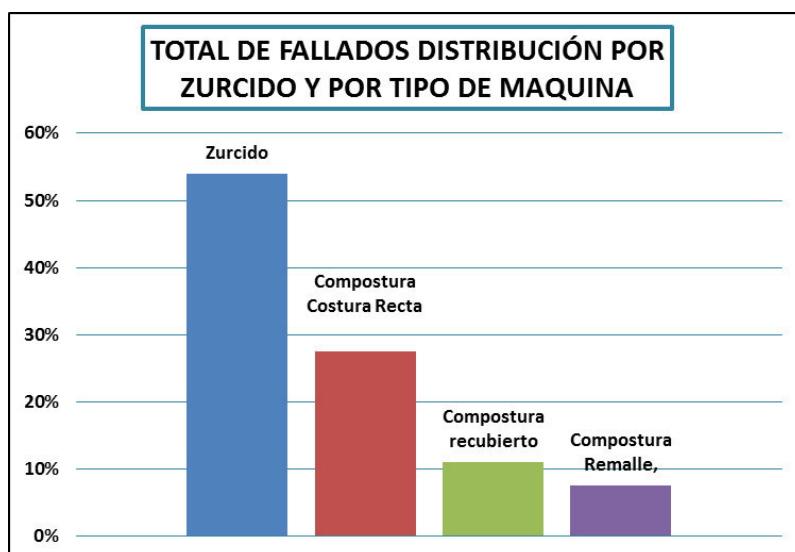


Figura 18. Distribución de fallas por tipo de máquina y zurcido

Elaboración propia

La información del Cuadro 16 y la Figura 18, sirve para visualizar los problemas encontrados (ambos tienen ordenados los defectos de mayor a menor) y priorizar los problemas por orden de importancia.

Con esta información, se convocó a una reunión con todo el personal del taller, la auditora de la Empresa y el ingeniero de proyecto.

Se les mostró la información que se obtuvo del reporte de las inspectoras; se recalcó la importancia que tiene la información ya que va a ayuda para saber en dónde están y a partir de ahí poner metas a donde se quiere llegar, la importancia de trabajar en equipo sin buscar culpables solo con el ánimo de mejorar las cosas y mejorar el ambiente de trabajo.

El siguiente paso fue buscar las posibles causas de los problemas que se querían resolver; los 2 principales problemas que generaban el 81% de defectos como era el zurcido y las composturas por costura recta; esto no quería decir que solo se iban a mejorar solo estos 2 problemas, sino que eran los que se debían priorizar.

Se analizó un problema a la vez, para lo cual los participantes señalaron por lo menos 2 posibles causas que originaban los defectos, se procedió hacer un listado con los mismos, se anuló los que se repetían; se agrupo por categorías y finalmente se hizo el diagrama de causa y efecto ver la Figura 19.

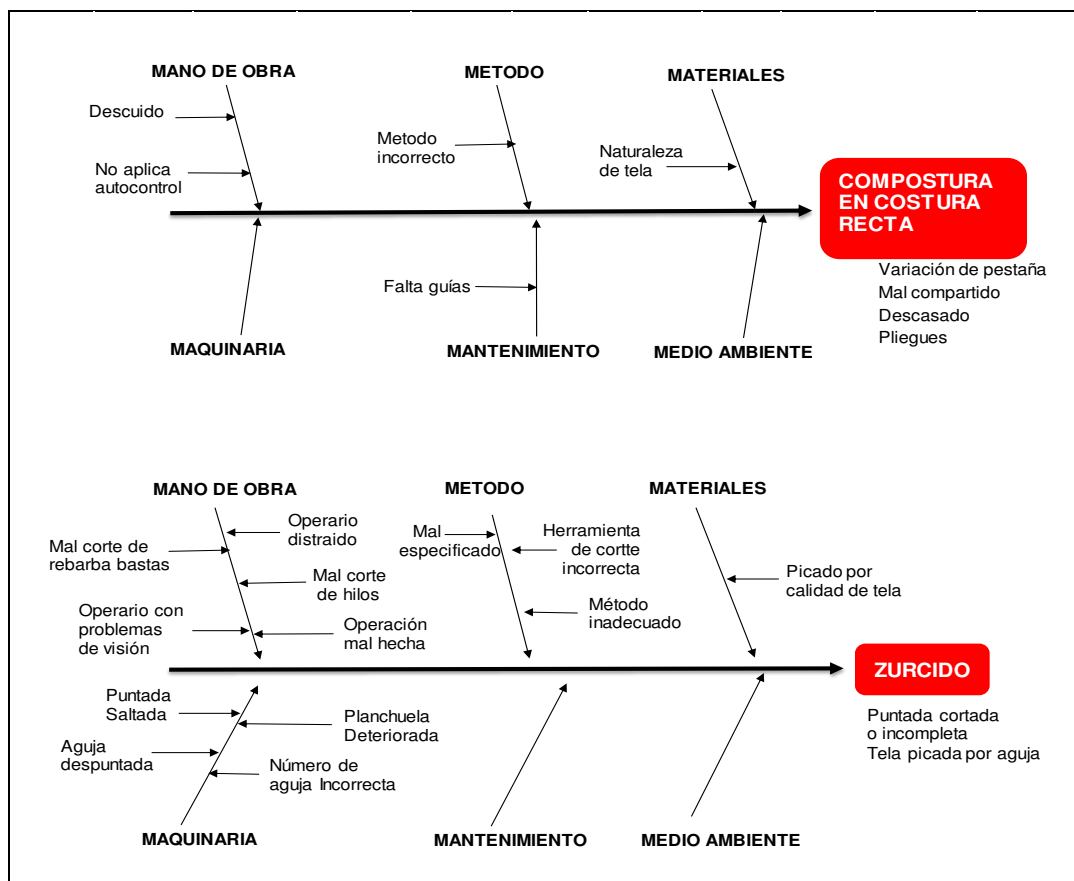


Figura 19. Análisis de la causa raíz del problema

Fuente: elaboración propia

Una vez identificado el problema y sus posibles causas se propuso la meta: bajar el total de fallados de 27.6% a 23% (Figura 20) y se elaboró el plan de acción (Cuadro 17).

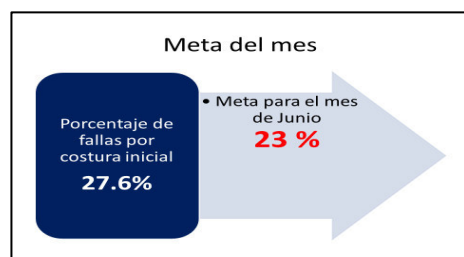


Figura 20. Meta del mes

Fuente: elaboración propia

Cuadro 17. Plan de actividades para bajar el porcentaje de fallas de costura

PLAN DE ACTIVIDADES PARA REDUCIR FALLAS DE CONFECCIÓN EN EL TALLER EN EL MES DE JUNIO: REDUCIR DE 27.6% DE FALLADOS A 23%.								
PROBLEMA	INDICADOR INICIAL	META JUNIO	CAUSA GENERAL	CAUSA ESPECIFICA	ACCIONES	RESPONSIBLE	INICIO	FIN
COMPOSTURAS DE COSTURA RECTA	8%	6%	Métodos	método incorrecto	Indicar método correcto, hacer seguimiento	Supervisor	01-jun	30-jun
			Mantenimiento	falta guías	Preparar guías en las planchuelas y prensatelas según la necesidad	Mecánico	30-may	03-jun
			Mano de Obra	descuido	Capacitación, sobre cuidados que hay que tener y el autocontrol. Seguimiento	Supervisor del taller, Ingeniero de Proyecto de la Empresa	30-may	30-jun
				No aplica autocontrol				
ZURCIDO	15%	12%	Materiales	Calidad tela	Cambiar número de aguja, disminuir la velocidad de la máquina.	Operario, Mecánico	30-may	30-jun
			Método	Mal especificado	Rectificar la instrucción, lección de 5 minutos al inicio de la jornada.	Supervisor	01-jun	30-jun
				herramienta incorrecta	Proporcionar la herramienta correcta.	Dueño del taller	30-may	30-may
				método inadecuado	Indicar método correcto, hacer seguimiento	Supervisor	30-may	15-jun
			Mano de Obra	Operario distraído	Capacitación sobre cuidados que hay que tener y el autocontrol. Seguimiento	Ingeniero de Proyecto de la Empresa, Supervisor del taller	30-may	30-jun
				Mal corte de hilos				
				Mal corte de rebarba				
				Operación mal hecha (costura)				
			Maquinaria	Operario con problemas de visión	Operario debe usar lentes con medida	Operario, Supervisor	30-may	10-jun
				Puntada saltada	Regulación de máquina	Mecánico	30-may	06-jun
				Planchuela deteriorada	Cambiar pieza deteriorada			
			Número de aguja incorrecta	Cambiar aguja al número correcto.	Operario, Supervisor	30-may		
			Aguja despuntada	Cambiar aguja				

Fuente. Elaboración propia

Como se puede ver en cuadro de actividades se tiene el responsable por cada acción, el día de inicio y el fin de la actividad.

Se instauró las reuniones de 5 a 10 minutos al inicio de cada jornada, para revisar el desempeño de la línea del día anterior, tanto en calidad y cumplimiento (revisar indicadores de porcentaje de fallados y cumplimiento), para establecer la meta del día; así mismo para contar breves experiencias de tal manera de fomentar la integración del equipo y el sentido de pertenencia. También se instauraron reuniones semanales de media hora, para revisar los resultados tanto de producción como de calidad con participación del personal del taller, ingeniero del proyecto y auditor de la Empresa.

Por otro lado el supervisor dentro de sus tareas del día debía de trabajar en la capacitación a los trabajadores en nuevas operaciones o mejorar aquellas en las que se tiene baja eficiencia, de tal manera que cuando alguien falta se pueda rebalancear la línea, sin parar la continuidad del flujo de producción.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

5.1. Situación pre test

A continuación se muestran los componentes de las variables dependientes antes de los cambios hechos en el taller de confección en estudio.

5.1.1. Nivel de cumplimiento

En el Cuadro 18, se puede ver los datos tomados en el mes de Mayo, sobre los minutos programados y minutos producidos por orden de fabricación antes de hacer cambios en el taller de confección; y en el Cuadro 19, se pueden ver los estadísticos de Nivel de cumplimiento del mes de Mayo por orden de fabricación.

Cuadro 18. Nivel de cumplimiento – Pre test

Producción Mayo				
Orden de fabricación	Pedido	Minutos usados	minutos efectivos por ORDEN	Nivel de cumplimiento
CP 1232	112	2229	1348.48	60%
CP 1209	873	15718	10510.92	67%
CP 1206	782	15887	9415.28	59%
CP 1257	362	7116	4358.48	61%
CP 1222	394	8631	4743.76	55%
CP 1223	236	4629	2841.44	61%
CP 1254	190	3924	2287.6	58%
CP 1221	1114	21439	13412.56	63%
CP 1233	450	9550	5418	57%
CP 1211	290	5321	3491.6	66%
CP 1212	401	7302	4828.04	66%
CP 1234	286	5374	3443.44	64%
CP 1253	910	16116	10956.4	68%
CP 1255	1040	18334	12521.6	68%
CP 1235	267	5015	3214.68	64%
CP 1236	278	5515	3347.12	61%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19. Estadísticos de Nivel de Cumplimiento

Estadísticos		
Nivel de cumplimiento PRE TEST		
N	Válido	16
	Perdidos	0
Media		62.38
Mediana		62.00
Moda		61
Desviación estándar		4.015
Percentiles	25	59.25
	50	62.00
	75	66.00

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 19 se puede ver que la media del nivel de cumplimiento de producción es de 62.38% y la mediana 62% por lo que se puede decir que la distribución está sesgada a la izquierda.

5.1.2. Nivel de reprocesos

En el Cuadro 20, se puede ver el total Primera y otros y el total de reprocesos por costura en las órdenes de producción del mes de Mayo, del taller de confecciones en estudio, antes de hacer los cambios, estos datos corresponden a la primera inspección no incluye la re-inspección de los reprocesos. En la columna de primeras y otros, se tiene que “otros” agrupa a las segundas por varios motivos menos confección; el promedio de segundas es de 1%. Así mismo en el Cuadro 21, se puede ver el cuadro de frecuencias de esta variable.

Cuadro 20. Nivel de reprocesos en costura

COSTURAMES MAYO					
ORDEN DE FABRICACIÓN	PRODUCIDO	ZURCIDOS	COMPOSTURA	REPROCESOS POR COSTURA	BIEN A LA PRIMERAS Y OTROS
CP 1232	112	23	13	36	76
CP 1209	873	240	226	466	407
CP 1206	782	153	151	304	478
CP 1257	362	35	11	46	315
CP 1222	394	48	60	108	286
CP 1223	236	29	32	61	175
CP 1254	190	24	26	50	140
CP 1221	1114	163	118	281	833
CP 1233	450	40	34	74	376
CP 1211	290	33	29	62	228
CP 1212	401	39	80	119	282
CP 1234	286	27	16	43	243
CP 1253	910	124	89	213	697
CP 1255	1040	173	110	283	757
CP 1235	267	15	7	22	245
CP 1236	279	20	13	33	246

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 21. Tabla de Frecuencias del Nivel de Reprocesos

Pre test		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Primeras y otros	5784	72.4	72.4	72.4
	Reprocesos por costura	2201	27.6	27.6	100.0
	Total	7985	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

En el Cuadro 21 se puede ver, que se tiene un 72.4% de prendas de primera y un 27.6% de prendas por reproceso por costura, estas prendas necesitan

una o más operaciones adicionales para recuperarse y luego pasar a ser primeras.

5.1.3. Fallas de costura encontradas en órdenes aprobadas.

Después de todos los procesos, antes de planchar y embalar las prendas se hace una última inspección de las prendas por parte del taller de acabados. En el Cuadro 22; se tiene la información del total de prendas revisadas por el taller de acabados, en él se puede ver el total de fallados atribuibles al taller de costura y el total de primeras y otros, que se encuentran en las órdenes de fabricación aprobadas en el talleres de costura en evaluación; antes de hacer las modificaciones. Así mismo en el Cuadro 23, se tiene el cuadro de frecuencias de los datos recogidos.

Cuadro 22. Nivel de fallados en órdenes aprobadas.

INSPECCIÓN EN TALLER DE ACABADOS PRE TEST			
ORDENES	TOTAL REVISADO	FALLADOS DEL TALLER DE COSTURA	PRIMERA Y OTROS
CP 1232	112	16	96
CP 1209	873	105	768
CP 1206	782	83	699
CP 1257	362	33	329
CP 1222	394	31	363
CP 1223	236	19	217
CP 1254	190	10	180
CP 1221	1114	58	1056
CP 1233	450	27	423
CP 1211	290	25	265
CP 1212	401	34	367
CP 1234	286	18	268
CP 1253	910	68	842
CP 1255	1040	119	921
CP 1235	267	25	242
CP 1236	278	25	253

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 23. Frecuencia de Nivel de fallados en ordenes aprobadas

Pre test		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Primeras y otros	7289	91.3	91.3	91.3
	fallados de costura en ordenes aprobadas	696	8.7	8.7	100.0
	Total	7985	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia.

En el Cuadro 23 de Frecuencias de fallados por costura en ordenes aprobadas, se puede ver el resultado de la inspección hecha en el taller de acabados, la frecuencias de fallas de costura es de 8.7%.

5.2. Situación pos test

A continuación se muestran los datos post test, estos datos se tomaron después de la modificación hechas en el taller sobre las variables dependientes.

5.2.1. Nivel de cumplimiento pos test

En el Cuadro 24, se tienen los datos sobre los minutos programados y producidos por orden, después de la implementación de herramientas de producción esbelta en el taller de confecciones. Así mismo en el Cuadro 25 se muestran los estadísticos de los datos.

Cuadro 24. Nivel de cumplimiento post test

Producción Junio				
Orden de fabricación	Pedido	Minutos usados	minutos efectivos por ORDEN	Nivel de cumplimiento
CP 1237	347	6630	4177.9	63%
CP 1241	421	7943	5068.8	64%
CP 1242	744	13426	8957.8	67%
CP 1243	282	5151	3395.3	66%
CP 1244	346	6162	4165.84	68%
CP 1245	671	10998	8078.84	73%
CP 1246	240	4360	2889.6	66%
CP 1247	976	16292	11751.0	72%
CP 1248	319	5606	3840.76	69%
CP 1249	664	10792	7994.56	74%
CP 1250	837	14666	10077.5	69%
CP 1206	133	2791	1601.3	57%
CP 1230	357	7304	4298.3	59%
CP 1258	286	5660	3443.4	61%
CP 1259	646	10876	7777.8	72%
CP 1262	1089	19544	13111.6	67%
CP 1263	400	6630	4816.0	73%

Fuente, Elaboración propia

Cuadro 25. Estadísticos Nivel de Cumplimiento post test

Estadísticos		
Nivel de cumplimiento POSTEST		
N	Válido	17
	Perdidos	0
Media		67.06
Mediana		67.00
Moda		66 ^a
Desviación estándar		5.043
Percentiles	25	63.50
	50	67.00
	75	72.00
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más		

Fuente. Elaboración propia

En el Cuadro 25, se puede ver los estadísticos de la variable Nivel de

cumplimiento pos test; el promedio de cumplimiento es de 67.06%; la mediana es de 67%.

5.2.2. Nivel de reprocesos pos test

En el Cuadro 26 se muestran los datos del nivel de reprocesos, después de la implementación de Herramientas de Control de Calidad, y en el Cuadro 27, se tiene la frecuencia de la misma variable.

Cuadro 26; Reprocesos en el taller de Confección post test

COSTURA MES JUNIO					
ORDEN DE FABRICACIÓN	PRODUCIDO	ZURCIDOS	COMPOSTURA	REPROCESOS POR COSTURA	BIEN A LA PRIMERAS Y OTROS
CP 1237	347	28	68	96	251
CP 1241	421	65	83	148	273
CP 1242	744	99	122	221	523
CP 1243	282	43	28	71	211
CP 1244	346	51	34	85	261
CP 1245	671	55	58	113	558
CP 1246	240	18	10	28	212
CP 1247	976	112	85	197	779
CP 1248	319	26	34	60	259
CP 1249	664	101	75	176	488
CP 1250	837	95	123	218	619
CP 1206	133	13	18	31	102
CP 1230	357	29	35	64	293
CP 1258	286	25	6	31	255
CP 1259	646	44	28	72	574
CP 1262	1089	72	68	140	949
CP 1263	400	21	13	34	366

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 27. Tabla de Frecuencias del Nivel de Reprocesos post test

Pos Test		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Primera y otros	6973	79.6	79.6	79.6
	Reprocesos de costura	1785	20.4	20.4	100.0
	Total	8758	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

En el Cuadro 27 se puede ver la tabla de frecuencias de la variable Nivel de Reprocesos en Costura, pos test, se tiene como primeras un 79.6% y un 20.4% de reprocesos los cuales necesitan una o más operaciones para arreglar y convertir en primeras.

5.2.3. Fallas de costura encontradas en órdenes aprobadas pos test

En el Cuadro 28, se muestra el total de fallados por costura encontrado en los talleres de acabados sobre prendas aprobadas, después de la capacitación impartida tanto al personal del taller como la Empresa, así mismo en el Cuadro 29, se muestra la frecuencia de las órdenes observadas.

Cuadro 28. Fallas de costura en órdenes aprobadas

INSPECCIÓN EN TALLER DE ACABADOS POS TEST			
ORDENES	TOTAL REVISADO	FALLADOS DEL TALLER DE COSTURA	PRIMERA Y OTROS
CP 1237	347	17	330
CP 1241	421	22	399
CP 1242	744	45	699
CP 1243	282	12	270
CP 1244	346	30	316
CP 1245	671	36	635
CP 1246	240	15	225
CP 1247	976	72	904
CP 1248	319	14	305
CP 1249	664	38	626
CP 1250	837	39	798
CP 1206	133	6	127
CP 1230	357	18	339
CP 1258	286	15	271
CP 1259	646	33	613
CP 1262	1089	61	1028
CP 1263	400	17	383

Fuente. Elaboración propia

Cuadro 29. Frecuencia de fallas de costura en órdenes aprobadas

Pos Test		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Primeras y otros	8268	94.4	94.4	94.4
	fallas de costura en órdenes aprobadas	490	5.6	5.6	100.0
	Total	8758	100.0	100.0	

Fuente. Elaboración propia

En el Cuadro 29, de frecuencia de fallas encontradas en el taller de acabados en órdenes aprobadas, se puede ver que se han encontrado un 5.6% de fallas del taller de costura.

5.3. Prueba de hipótesis

La Hipótesis principal enuncia: “Mediante la Implementación de herramientas de Producción Esbelta y Control de Calidad; se mejorará el nivel de cumplimiento y calidad en las órdenes de fabricación confeccionadas en los talleres externos que la Empresa exportadora de prendas contrata.

Para cumplir con la Hipótesis Principal, se tienen que cumplir las hipótesis secundarias. A continuación se enuncian las Hipótesis secundarias

5.3.1. Hipótesis Secundaria 1

Antes de enunciar la Hipótesis secundaria 1, se hizo la prueba de normalidad de los datos tanto pre como post test, se planteó las siguientes hipótesis:

H_0 : Los datos son normales

H_i : los datos no son normales

α : 0.05

Los resultados de la prueba de normalidad, se muestran en el Cuadro 30

Cuadro 30. Prueba de normalidad de la variable Nivel de cumplimiento

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nivel de cumplimiento PRE TEST	.134	16	.200 [*]	.956	16	.597
Nivel de cumplimiento POS TEST	.132	16	.200 [*]	.963	16	.719

Fuente. Elaboración propia

En el Cuadro 30, se puede ver que en la prueba de normalidad Shapiro-Wilk que tanto el valor “p” para el pre test como el post test son mayores que 0.05, (Nivel de cumplimiento pre test es 0.597 y Nivel de cumplimiento pos teste 0.719), por lo que se aprueba H_0 , es decir ambas muestras son normales.

A continuación se enuncia la Hipótesis secundaria 1:

H_1 : Mediante la implementación de herramientas de producción esbelta, se mejorará el nivel de cumplimiento de las órdenes de fabricación confeccionadas en los talleres externos, que la Empresa exportadora contrata.

Donde se tiene:

X : Implementación de herramientas de producción esbelta.

Y : Nivel de cumplimiento

- Unidad de análisis: órdenes de fabricación
- Población: totas las órdenes de fabricación emitidas por la Empresa (infinito)
- Muestra: pre test 16 órdenes de fabricación y post test 17 órdenes de fabricación, total 33 órdenes de fabricación.

En el Cuadro 31, se presenta la comparación de las medias de pre y post test.

Cuadro 31. Comparación de medias de pre y post test

Comparación de medias de la variable 1: Nivel de cumplimineto	
Pre test	Pos test
62.38	67.06

Fuente. Elaboración propia

En el Cuadro 31 , se puede ver que la media de pos test es mayor que la del

pre test, lo que podría indicar que hubo una mejora en el nivel de cumplimiento. Para probar estadísticamente esta afirmación, se va a utilizar la T-students de una sola muestra, considerando el promedio del pre test como el valor que se debe mejorar en el nivel de cumplimiento.

A continuación se plantea las hipótesis estadísticas:

$$H_0: u_1 = 62.38\%$$

$$H_1: u_1 > 62.38\%$$

$$\alpha : 0.05$$

En el Cuadro 32, se resume el resultado de la prueba t-student para la hipótesis secundaria 1.

Cuadro 32. Prueba t-student para la hipótesis secundaria 1

Prueba de muestra única						
	Valor de prueba = 62.38					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Nivel de cumplimiento POSTEST	3.825	16	.001	4.679	2.09	7.27

Fuente. Elaboración propia

Como se puede ver en el Cuadro 32, el valor “p” bilateral es 0.001, menor que 0.05 y el valor “t” es positivo por tanto concordante con H_1 .

Como se puede ver el valor “ $p < \alpha$ ”; por lo que se rechaza H_0 , y se acepta la hipótesis alternativa H_1 , se puede concluir que el nivel de cumplimiento ha mejorado.

5.3.2. Hipótesis Secundaria 2

A continuación se enuncia la hipótesis secundaria 2, de investigación a contrastar:

H_i: “Mediante la implementación de herramientas de Control de Calidad, se logrará disminuir el nivel de reprocesos en las ordenes de fabricación confeccionadas en los talleres externos.

Operacionalización de variables:

X : Aplicación de las herramientas de Control de Calidad

Y : Nivel de reprocesos

- Unidad de análisis: órdenes de fabricación
- Población: total de órdenes de fabricación emitidas por la Empresa (infinito)
- Muestra: pre test 16 órdenes por un total de 7985 prendas, post test 17 órdenes de fabricación por un total de 8758; total 33 órdenes de fabricación.

En el Cuadro 33, se muestra el cuadro de frecuencias del total revisado en el pre test y pos test, el porcentaje de primeras y el nivel de reprocesos de costura en el pre y pos test.

Cuadro 33. Frecuencias pre y pos test variable 2

		Pre test		Pos Test	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Primeras y otros	5784	72.4	6973	79.6
	Reprocesos por costura	2201	27.6	1785	20.4
	Total	7985	100.0	8758	100.0

Fuente. Elaboración propia

En el Cuadro 33 se puede ver que el porcentaje de reprocesos del post test disminuyó de 27.6% a 20.4%. Para probar estadísticamente esta afirmación se va a usar el contraste de hipótesis por chi-cuadrado para ver si hay o no una variación significativa en la disminución de nivel de reproceso.

A continuación se plantea las hipótesis estadísticas:

H_0 : Sigue la distribución de 27.6% de reprocesos por costura y 72.4% primeras y otros.

H_1 : No sigue la distribución de 27.6% de reprocesos por costura y 72.4% primeras y otros.

$\alpha : 0.05$

Cuadro 34. Frecuencia Esperada variable 2 por chi-cuadrado

Pos Test			
	N observado	N esperada	Residuo
Primera y otros	6973	6340.8	632.2
Reprocesos de costura	1785	2417.2	-632.2
Total	8758		

Fuente. Elaboración propia

En el Cuadro 34 se puede ver que la frecuencia esperada es mayor a la observada, por lo que se podría decir que sí hubo una disminución de reprocesos en costura; para validar esta conclusión se revisó la prueba chi cuadrado en el Cuadro 35.

Cuadro 35. Prueba chi-cuadrado para la hipótesis secundaria 2

Estadísticos de prueba	
	Pos Test
Chi-cuadrado	228,385 ^a
gl	1
Sig. asintótica	.000

Fuente, Elaboración propia

Como se puede ver en el Cuadro 35, “p” es menor que 0.001; entonces el valor “p” < 0.05, por lo que se rechaza H_0 , y se acepta H_1 ; se puede concluir que si hay una variación significativa en la disminución del nivel de reprocesos en las ordenes de fabricación confeccionadas en los talleres externos. La hipótesis H_1 , si se cumplió.

5.3.3. Hipótesis Secundaria 3

A continuación se enuncia la hipótesis secundaria 3, de investigación a contrastar:

H_i : “Mediante la capacitación al personal de los talleres externos de confección y a los auditores de la Empresa se logrará disminuir los porcentajes de fallas de costura en las ordenes de fabricación “aprobadas” que se detectan en los talleres de acabados”.

Operacionalización de variables:

X : Capacitación en criterios y herramientas de Control de Calidad, tanto al personal de talleres como auditoras de la Empresa.

Y : Fallas de costura en las ordenes de fabricación “aprobadas” que se encuentran en los talleres de acabados.

Unidad de análisis: órdenes de fabricación

Población: total de órdenes de fabricación emitidas por la Empresa (infinito)

Muestra: pre test 16, por un total de 7985 prendas, post test 17 órdenes de fabricación por un total de 8758 prendas; total 33 órdenes de fabricación.

En el Cuadro 36, se presenta las tablas de frecuencia en él se ve, el total de prendas revisadas en la última fase del proceso que corresponde al taller de acabados, se tiene el total de prendas de primera más otros y el total de fallados por costura que se encuentran en ordenes aprobadas tanto en el pre como post test.

Cuadro 36. Frecuencia del pre y pos test hipótesis 3

Calidad		Pre test		Pos Test	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Primeras y otros	7289	91.3	8268	94.4
	fallados de costura en ordenes aprobadas	696	8.7	490	5.6
	Total	7985	100.0	8758	100.0

Fuente. Elaboración propia

En el Cuadro 36, se puede ver que el porcentaje de fallados de costura encontrados en la inspección del taller de acabados, en el pre test es 8.7% y en el pos test 5.6%, con lo que podría decir que hay una disminución en el porcentaje de fallados por costura en prendas aprobadas.

Para probar estadísticamente esta afirmación se va a utilizar la prueba chi-cuadrado.

H_0 : Sigue la distribución de 8.7% de fallados en ordenes aprobadas y 91.3% de prendas de primera y otros.

H_1 : No sigue la distribución de 8.7% de fallados en ordenes aprobadas y 91.3% de prendas de primera y otros.

α : 0.05

Cuadro 37. Frecuencia Esperada variable 3 por chi-cuadrado

Pos Test			
Frecuencias	N observado	N esperada	Residuo
Primeras y otros	8268	7996.1	271.9
fallas de costura en ordenes aprobadas	490	761.9	-271.9
Total	8758		

Fuente. Elaboración propia

En el Cuadro 37 se puede ver que la frecuencia esperada es mayor a la frecuencia observada, lo cual podría decirse que si hubo una disminución de las fallas de costura encontrada en los talleres de acabados; para asegurar esto se debe revisar en el Cuadro 38 la prueba chi-cuadrado.

Cuadro 38. Prueba Chi-cuadrado para la hipótesis secundaria 3

Estadísticos de prueba	Pos Test
Chi-cuadrado	106,309 ^a
gl	1
Sig. asintótica	.000

Fuente. Elaboración propia

Como se puede ver en el Cuadro 38, el valor “p” es menor 0.001, menor que

0.05, entonces se rechaza H_0 y se aprueba H_1 ; se puede concluir que no sigue la distribución de 8.7% de fallados en ordenes aprobadas y 91.3% de prendas de primera y otros, por tanto si hay una diferencia significativa en la muestra post test en cuanto a los fallados de costura en las órdenes de fabricación “aprobadas” y que se detectan en los talleres de acabados.

CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Se logró mejorar el nivel de cumplimiento, de 62.38% a 67.06%, en el primer mes, implementando herramientas de manufactura esbelta: como son el mapeo de cadena de valor, el sistema jalar.
- Se hizo una nueva distribución de línea; retirándose las máquinas que no se utilizaron, lo cual facilitó la labor de los operarios para trabajar prenda por prenda; y además se redujo la intervención del habilitador.
- Reducción del stock en proceso, de 4 días a 1 día; que evita tener problemas de calidad acumulados y con soluciones tardías.
- Se logró reducir el ciclo de producción en 3.3%, de 11.1 minutos a 10.73 minutos
- Se logró reducir el nivel de reprocesos de 27.6% a 20.4%; como resultado del sistema propuesto.
- Se logró reducir el nivel de fallados en ordenes de fabricación aprobadas en los talleres de acabados de 8.7% a 5.6% en un mes; debido a la capacitación y la concientización del personal respecto a la calidad.
- La empresa exportadora al determinar los tiempos reales del taller logró tener un programa más ajustado a la realidad del taller; haciendo predecible sus programas y compromisos

- Beneficios tanto para el taller de confección, al mejorar su productividad; como para la empresa exportadora, que disminuye sus gastos por arreglos, en ordenes aprobadas.

6.2. Recomendaciones

- Las capacitaciones tienen que continuar, los primeros meses deben seguir con el apoyo del personal de la Empresa exportadora y luego deberá ser asumido por el personal del taller; de tal manera que se internalice los temas de calidad y de manufactura esbelta; y se cree el hábito de la mejora continua.
- El taller de confecciones debe seguir formando Trabajadores polifuncionales, que permite mayor flexibilidad a la línea, ante la inasistencia de trabajadores o cambio de modelos.
- El taller de costura debe seguir con las reuniones diarias de 5 a 10 minutos al inicio de la jornada para revisar los resultados del trabajo del día anterior, tanto en producción como en calidad informar situación de la línea de producción y problemas relevantes si es que lo hubiera. Liderado por el supervisor del taller.
- Mantener el sistema de información tanto de producción como de calidad, para medir los avances y cumplimientos
- Trabajar con metas tanto en producción como en calidad.
- Hacer mantenimiento preventivo de las máquinas y equipo de producción.
- La empresa exportadora debe hacer seguimiento de los procedimientos implementados, mediante auditorias periódicas, y hacer reuniones con el encargado del taller y el supervisor.
- La Empresa exportadora debe aplicar los procedimientos aplicados en el taller de confecciones en estudio; en sus demás proveedores de servicio.
- Esta tesis puede servir como base para futuras implementaciones de otras herramientas de manufactura esbelta, como la implementación de las 5 Ss, en las PYMES, con el objeto de mejorar su productividad disminuyendo desperdicios, estas herramientas ya se aplican en empresas grandes; no se aplican en las Pymes por desconocimiento y porque no cuentan con un área de ingeniería o proyectos; por eso se plantea este trabajo como un compromiso de la Empresa exportadora en mejorar los niveles de eficiencia del taller en beneficio de ambos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alles, M. (2009). *Diccionario de competencias la triología, 60 competencias más utilizadas*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica.

Briceño, I. (2013). *Mejora de un Proceso Tercerizado: El Proceso de Teñido en una Empresa Textil*. Sinergia E Innovación. Revisado 05, 9, 2015. Disponible en:
<http://revistas.upc.edu.pe/index.php/sinergia/article/view/155/123>

Brown, D., Wilson, S. & Brown, P. (2005). *The Black Book of Outsourcing*. New Jersey, EEUU: WILEY.

Cabrera, R. (2011). *Lean Six Sigma TOC. Simplicado PYMES*. Revisado el 01, 27, 2015. Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=psDDitEx_gC&pg=PA63&lpg=PA63&dq=entender+y+ver+el+mapa+de+la+cadena+de+valor&source=bl&ots=CZI0iiiZ9j&sig=vZbL_ul3Td1FS0O4h8fjxdur1qc&hl=es&sa=X&ei=xTCQVJe_M8qwgTKvYDwBQ&ved=0CC0Q6AEwAzgU#v=onepage&q=entender%20y%20ver%20el%20mapa%20de%20la%20cadena%20de%20valor&f=false.

Carvallo, E. (2014). *Propuesta de aplicación de conceptos de manufactura esbelta a una línea de producción de Costura de una empresa de confecciones de tejido de punto para exportación*. Sinergia E Innovación. Revisado 01, 20, 2015. Disponible en:
<http://revistas.upc.edu.pe/index.php/sinergia/article/view/201/255>

Chapman, S. (2006). *Planificación y control de la producción*. México: Editorial Pearson

Complete Textile Glossary, Celanese Acetate LLC, 2001

Crosby, P. (1987). *La Calidad no cuesta*. México: Editorial Compañía Editorial Continental S.A.

Deming, E. (1989), *Calidad, Productividad y competitividad, La Salida de la crisis*. Madrid, España: Editorial de Santos S.A.

D.S. N° 013-2013- Produce. *Texto Único Ordenado de la Ley de Impulso al Desarrollo Productivo y al Crecimiento Empresarial*. Revisado 05,02,2016 Disponible en :
<http://www2.produce.gob.pe/dispositivos/publicaciones/ds013-2013-produce.pdf>

Imai, M. (2001). *Kaizen la clave de la Ventaja Competitiva Japonesa*. (13 ed). México: Compañía Editorial Continental

- Ishikawa, K. (1986). *¿Qué es Control de Calidad Total? La modalidad Japonesa*. Bogotá, Colombia: Editorial Norma.
- Ivancevich, J., Lorenzi, P., Skinner, S. y Crosby, P. (1996). *Gestión Calidad y competitividad*. México: Editorial Irwin.
- Juran, J. M. (1990). *Juran y el liderazgo para la calidad*. Madrid, España: Editorial Diaz de Santos.
- Krajewsky, L. y Ritzman, L. (2000) *Administración de operaciones (5 ed.)*. México: Pearson Educación.
- Maynard, H. (1985). *Manual de Ingeniería y Organización Industrial (3 ed.)* tercera edición.
- Mondragón, A. (2009). *Qué son los indicadores*. Revisado 05, 17, 2015
Disponible en:
http://www.orion2020.org/archivo/sistema_mec/10_indicadores2.pdf
- Pérez, L., Cardozo, N., Infante, C. y Ugueto. M. (2007). *Manufactura Esbelta en la PYME. Pequeños cambios grandes resultados*. Revisado 01, 15, 2015. Disponible en:
http://www.adingor.es/Documentacion/CIO/cio2007/Papers/1281_1289.pdf
- Rubinfeld, H. (2011). *El Juego del Trabajo*. México: Editorial Pearson.
- Rubinfeld, H. (2005). *Sistema de Manufactura Flexible*. Buenos Aires, Argentina: ISBN
- Sarache, W. y Javier, N. (2000, enero). Justo a tiempo y manufacturamodular: una alternativa para mejorar la competitividad en plantas de confecciones. *Revista de Universidad EAFIT*, 51. Revisado 01,15, 2015. Disponible en:
[file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/1041-3278-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/1041-3278-1-PB%20(2).pdf).
- Siliceo, A. (2004). *Capacitación y Desarrollo Personal*. Revisado 04, 20, 2015. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=CJhlsrSuIMUC&printsec=frontcover&dq=capacitaci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ei=pXSPVPKxEIGKNunQg4gB&ved=0CBwQ6wEwAA#v=onepage&q=capacitaci%C3%B3n&f=false>
- Suarez, M. y Miguel, J. (2008). *Encontrando al Kaizen: Un análisis de la Mejora Continua*. Revisado 01, 22, 2015. Disponible en:
<https://buleria.unileon.es/xmlui/bitstream/handle/10612/1378/3117757%5b1%5d.pdf?sequence%3D1>

Womack, J., Jones, D. y Roos, D. (1990). *La máquina que cambio el mundo*. Madrid, España: Editorial McGraw- Hill.

Womack, J., Jones, D. y Roos, D. (2005). *Lean Thinking Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa*. Madrid, España: Ediciones Gestión 2000.

Tesis

Aguirre, M. (2006). *Reestructuración Organizacional de una empresa de confecciones* (tesis maestría). Biblioteca FII Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

López, B. (2013). *Mapeo de la Cadena de Valor (VSM) como estrategia de reducción de costos, caso práctico: Motor Baja S.A. de C.V.* (tesis maestría). Revisado 04, 25, 2015. Disponible en: http://eduardoahumada.com/MaestriaAdmon/wp-content/uploads/2013/06/2013_CP_LopezCuevas.pdf

Pineda, Z. y Uriel, F. (2011). *Propuesta de medición del impacto de las competencias laborales en la productividad de los procesos: caso de una empresa manufacturera* (tesis de maestría). Revisado 11, 25, 2014. Disponible en: http://www.bdigital.unal.edu.co/4859/1/71698413._2011.pdf

Torres, N. (2011). *Análisis y evaluación de la motivación en el sistema de gestión de calidad en Peruvian Glass S.A.* (tesis maestría). Biblioteca FII Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Villarde, J. (2012). *Propuesta de implementación de los 14 principios del Dr. Deming en una empresa de envases y envolturas plásticas* (tesis maestría). Revisado 11, 26, 2014. Disponible en: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4478/VILLAVARDE_JESUS_PRINCIPIOS_DEMING.pdf?sequence=1.

Anexo 1. Entrevista

1. Nombre del Taller de Confección

2. Nombre del Propietario

3. Tipo de prendas que confecciona y capacidad

4. Empresas con las que trabaja o ha trabajado

5. ¿Cuántos trabajadores tienen la empresa?

Total: _____

Supervisor _____

Costureros _____

Manuales _____

Inspectores _____

Mecánico _____

Otros: _____

6. ¿Cuántas máquinas tiene?

Por tipo:

Remalle 1 Aguja	
Remalle 2 Agujas	
Costura Recta	
Collareta	

Recubierto plano	
Recubierto tubular	
Ojal	
Botón	

7. ¿Qué clase de máquinas maneja cada trabajador?

8. ¿Qué operaciones maneja cada trabajador?

9. Promedio de faltas por semana

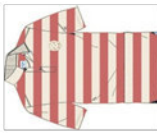


10. Régimen laboral

Anexo 2. Gantt para Control de la Producción

PLANEAMIENTO DE LOS TALLERES DE CONFECCIÓN																																		
Cliente	CPs	Descripción	Pedido Progmda	Cantidad	mini/rend	% Progmd	Fecha Despacho	Taller	Minutos/Meta/día	Ingreso	1º salida fin	23-may	25-may	26-may	27-may	28-may	29-may	30-may	01-jun	02-jun	03-jun	04-jun	05-jun	06-jun	08-jun	09-jun	10-jun	11-jun	12-jun	13-jun	15-jun	16-jun	17-jun	
User Baguer	CP 1252	t-shirt	1200	1248	18.46	104%	08-jun	San Cayetano	23040	350	25-may	27-may	30-may	PROG	198	350	350	350																
											REAL																							
User Baguer	CP 1252	box	1800	1872	29.23	104%	08-jun	Terra	54720	280	20-may	23-may	30-may	PROG	120	280	280	280	280															
											REAL																							
User Baguer	CP 1252	box listado	600	624	32.31	104%	16-jul	Cruz Castro	20160	220	05-jun	08-jun	10-jun	PROG												184	220	220						
											REAL																							
User Baguer	CP 1252	t-shirt	600	624	12.31	104%	16-jul	San Cayetano	7680	600	06-jun	08-jun	09-jun	PROG												224	400							
											REAL																							
Design labo	CP 1176	t-shirt	735	771	13.85	105%	10-jun	San Cayetano	10675	550	07-jun	09-jun	10-jun	PROG												221	550							
											REAL																							
Parasuco	CP 1185	t-shirt	3500	3675	10.77	105%	10-jul	San Cayetano	39580	600	08-jun	10-jun	16-jun	PROG													275	600	600	600	600	600	400	
											REAL																							
Generation Love	CP 1342	t-shirt	1000	1050	10.77	105%	10-jul	San Cayetano	11308	600	14-jun	16-jun	17-jun	PROG																		450	600	
											REAL																							

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. WIP

PLANEAMIENTO C.PROJECT										WIP CP 1233, 1234, 1257, 1255 Marcy Infinity									
Actualizado al 05-may										PRODUCCION CORTE+ESTAMP+BORDADK CONFECCION									
Estilo	Orden	Color	100%	Cant.	%	Tela Acabada	Moldes	C O R T E		Estampado		Bordados		C O S T U R A		EMPAQUE			
			Pedido	Prog.	%Prog	Inicio	Finish	Moldes	Start	Finish	Start	Finish	Start	Finish	Start	Finish	Start	Finish	
	POLHMC_DAVIRH1233-001	Sky Blue 14-4121	300	313	104%	06-may	07-may	12-may	14-may			15-may	17-may	18-may	20-may	22-may	26-may		
	1233-002	Burgundy 19-1617	300	313	104%	09-may	11-may					Bordado Pie cuello							
	1233-003	Night Blue 19-4023	300	313	104%							Bordado Pecho Izq							
TOTAL CP 1233			900	939	104%														
	POLHMC_STTRO1234-001	Peacot 19-3920Tp	254	266	105%	25-abr	04-may	05-may	07-may	06-may	10-may	08-may	12-may	14-may	18-may	20-may	25-may		
	POLHMC_STTRO1234-002	Bright White	224	235	105%	25-abr	25-abr			Estamp 1 color 3D en Pie de cuello (Drill)									
	POLHMC_STTRO1234-003	Raspberry Sorbet	215	225	105%	04-may	04-may			Estamp 2 colores 3D en Delantero									
	POLEMC_STTRO1234-003	Bright White	147	155	105%	25-abr	25-abr			Estamp 2 colores 3D en Espalda									
TOTAL CP 1234			840	881	105%														
	POLHMC_HENRH1255-001	Castlerock 18-020	250	262	105%	07-may	08-may	11-may	13-may			13-may	17-may	15-may	19-may	21-may	26-may		
						07-may	08-may	11-may	12-may			13-may	14-may	15-may	19-may	21-may	23-may		
												Bordado en el pecho derecho "3670 puntadas"							
												Bordado en el pecho izquierdo "2753 puntadas"							
TOTAL Estilo			250	262	105%														

Fuente. Reporte de la Empresa

Anexo 5. Evaluación del personal

Evaluación.

Nombre:

Labor que desempeña

1. ¿Qué es calidad?
2. ¿Cuántos centímetros tiene una pulgada? Dibuja una pulgada y marca $\frac{3}{4}$.
3. ¿Describe 7 tareas que haces con más frecuencia y enuméralas por orden de prioridad?
4. ¿Qué crees que deberías hacer en tu puesto de trabajo?, ¿Que necesitas para hacerlo?
5. ¿Qué metas tienes? y ¿cómo te ves en 3 años?
6. Menciona 3 defectos de costura
7. Dibuja un polo y marca como se mide el largo y ancho
8. Que información encontramos en la ficha técnica
9. ¿Qué es trabajo en equipo?
10. Te gustaría trabajar en un equipo, ¿por qué?